

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKTOR Inżynier-technolog CZESŁAW MIKULSKI.

TREŚĆ:

Laboratorium chemiczne w odlewni, nap. inż. K. Gierdziejewski.
 W sprawie odlewów stalowych do budowy prądnic, nap. inż. F. Morawiec.
 Opalanie pyłem węglowym pieców kuźniczych, nap. inż. W. Kuczewski.
 Oszczędna gospodarka cieplna w przemyśle hutniczym.
 Kronika.

SOMMAIRE:

Laboratoire chimique dans la fonderie, par ing. K. Gierdziejewski.
 Sur la question des coulages d'acier pour machines électriques, par ing. F. Morawiec.
 Chauffage des fours métallurgiques au charbon pulvérisé, par ing. W. Kuczewski.
 Economie de combustibles dans l'industrie sidérurgique.
 Divers.

Laboratorium chemiczne w odlewni.

Podał K. GIERDZIEJEWSKI, inżynier-metalurg.

U podstaw przemysłu maszynowego stoi odlewnia. Jaki wpływ ma odlewnia na warsztat mechaniczny lub całą fabrykę maszyn, wie o tem każdy, kto bliżej dotykał tej sprawy.

Większość najważniejszych części maszyn i silników jest zwykle lana ze stali, żeliwa lub innych metali i ogromna część maszyn jest zajęta obróbką tych części. Otóż żadna prawidłowa, a tem bardziej „naukowa” organizacja pracy w warsztacie mechanicznym nie jest możliwa, gdy zmuszony jest on obrabiać części o twardości nienormalnej (przy żeliwie), ze zmiennym naddatkiem na obróbkę w zależności od odlewni lub nawet usposobienia formierza, gdy po obróbce występują wady w takiej ilości i postaci, że warsztat powinien zająć się naprawą tych części lub też odsyłać przedmiot do odlewni z prośbą o zamianę, i w końcu okaże się, że przedmiot obrobiony i wykończony jest zrobiony z materiału, który nie wykazuje wymaganych właściwości mechanicznych. Amerykanie i Niemcy pierwsi zrozumieli, że prawidłowy rozwój przemysłu maszynowego możliwy jest tylko w razie prawidłowego postawienia sprawy odlewniczej i skierowali swą energię właśnie przedewszystkiem w tym kierunku.

Wprowadzili oni do odlewni naukę badania surowców, przebiegów mających miejsce w odlewni i wreszcie badanie gotowych wyrobów. Dopiero z chwilą, gdy odlewnictwo przestało być polem działania praktyków, z których każdy miał inną „receptę” i swój sekret otaczał nadzwyczajną tajemnicą, gdy światło nauki dotarło do ciemnych i ponurych zakątków odlewni,—dopiero od tej chwili odlewnictwo otrzymało prawidłowe podstawy dla należytego rozwoju.

W jaki sposób i w jakiej formie opanowała nauka odlewnictwo, w jaki sposób nauka potrafiła pokierować odlewnictwem? Zdołała to zrobić przy pomocy laboratoriów mechanicznych i w ostatnich latach-metalograficznych, przy pomocy inżynierów chemików i metalurgów. Każda nowoczesna odlewnia w Niemczech i Ameryce opiera się przedewszystkiem na laboratorium chemicznym.

Po bardzo krótkim okresie prób i pewnych wątpliwości ze strony przemysłowców zrozumiano ogromne znaczenie laboratorium w życiu odlewni i śmiało rzecz można, że już na lata przed wojną nie było w Niemczech odlewni, któraby nie wprowadziła kontroli chemicznej tak materiałów surowych, jak wyrobów gotowych. To samo stało się we Francji, we Włoszech i po drugiej stronie oceanu — w Ameryce.

Laboratorium chemiczne, mechaniczne i metalograficzne, dopełniając się wzajemnie, mają następujące trzy zadania:

1) kontrolę surowców, używanych do wytwórczości,

2) kontrolę wyrobów gotowych,

3) poszukiwanie nowych sposobów produkcji, konsultacje w wypadkach trudności warsztatowych przy otrzymywaniu materiału o nieznanach jeszcze w warsztacie właściwościach technicznych i t. p.

Pierwsze dwa zadania praktycznie są najważniejsze i najprędzej dają namacalne korzyści, nie wymagając nadzwyczajnych wydatków, wobec czego większość stacji doświadczalnych ogranicza się tylko do pierwszych dwóch zadań. Trzeciego zadania podjąć się tylko mogą przeważnie duże laboratoria wielkich zakładów przemysłowych, przeprowadzających czasem badania na bardzo wielką skalę i kierowanych przez wybitnych przedstawicieli nauki. Badania te są niekiedy bardzo kosztowne, lecz ulepszenia metod pracy lub jakości wyrobów dają tak wielkie korzyści, że przemysłowcy nie żałują środków na ich założenie, należyte utrzymanie i wyposażenie.

Praktyka życia przemysłowego naszego sąsiada zachodniego daje najlepsze potwierdzenie powyższego.

Jednym z najważniejszych warunków, decydujących o powodzeniu odlewni, jest warunek oparcia produkcji na pierwszorzędnym materiałach. Materiały te są bezwzględnie droższe, wymagają kontroli przy ich odbiorze, oszczędnego ich użycia, a przedewszystkiem celowego zastosowania.

Używając pierwszorzędnym surowców, trzeba umieć i mieć możność celowo je stosować, bo w przeciwnym razie przedsiębiorstwo jest narażone na niepotrzebne wydatki, nie osiągając pożądanym wyników.

Kontrolę celowości zastosowania tych lub innych materiałów prowadzić możemy jedynie zapomocą kontroli chemicznej surowców i gotowych wyrobów.

Zastosowanie kontroli chemicznej musi być przeprowadzone zupełnie konsekwentnie i powinno dotyczyć nie tylko metalu, lecz również paliwa, dodatków, ziemi formierskiej, grafitu i t. d. Jednakże koszt metalu stanowi jedną z najpoważniejszych składowych części kosztu własnego gotowego odlewu, więc przedewszystkiem w tym kierunku musi być skierowana uwaga technicznego dozoru w odlewni. Z pierwszorzędnym materiałom: surowki, druzgu, dodatków—zapomocą doboru stworzyć wsad, który, odpowiadając wszystkim postawionym warunkom technicznym, byłby jednakże najekonomiczniejszy — oto jest zadanie, które codziennie musi rozwiązywać odlewnik.

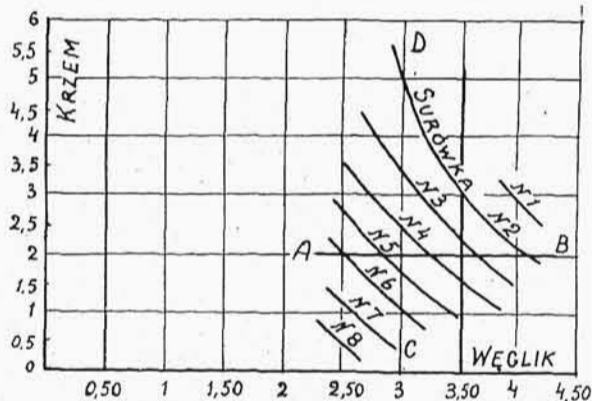
Podobać temu zadaniu może on tylko znając dokładnie skład chemiczny wszystkich materiałów, któremi rozporządza. Ale nietylko w tym celu trzeba znać skład chemiczny surowki, druzgu kutego czy lanego, skład gąsek miedzi lub glinu, koksu, węgla i in. Skład ten musi być ściśle ustalony, aby zapobiedz nadużyciom ze strony nie-

sumiennych dostawców, lub nawet tylko dlatego, aby mieć możliwość zapłacić za każdy materiał tyle, ile jest on wart.

Jak zakłady wielkopiecowe kontrolują rudę, koks i dodatki, z których wytapiają surówkę i płacą tylko za zawartość w rudzie żelaza, potrącając za zbyt wysoki % S w koksie, etc., odlewnie żelaza, stali i t. p. powinny nie tylko wymagać podania marki surówki lub jej składu chemicznego, lecz koniecznie ustalić ten skład chemiczny w swoim laboratorium. Opierać się na złomie materiału i z tego wnioskować o jego składzie chemicznym nie można, bo chociaż poniekąd złom daje w pewnych warunkach możliwość ustalenia zgrubsza zawartości Si w surówce, jednakże nawet w przybliżeniu nie możemy określić zawartości innych składników, jak na przykład Mn, S i t. p.

Na tem tle mogą zachodzić bardzo poważne omyłki i przy zakupie „na oko” możemy odrzucić materiał najprzedniejszy, a drogo zapłacić za materiał lichej, tembardziej, że hutnik rozporządza środkami, wpływającymi na większe lub mniejsze wydzielenie grafitu, co czasem bywa użyte na niekorzyść odlewni. A wiadomo przecież, że ilość grafitu w złomie przeważnie decyduje o zaopiniowaniu co do jakości materiału. Ilość grafitu zależy od czasu krzepnięcia roztopionej surówki (surówka będzie miała budowę drobno-kryształiczną, gdy będzie odlana w kokili i znacznie grubsze ziarna przy odlewie w piasku). Nie zważając na to, że w obydwu wypadkach skład chemiczny jest jednakowy, kupujący „na oko” powie, że drugi gatunek jest lepszy i więcej odpowiedni do celów odlewniczych, chociaż w rzeczywistości surówka o tym samym składzie chemicznym, odlana w kokilach, jest bezwzględnie lepsza: punkt topliwości jej jest niższy, zanieczyszczeń, w postaci piasku przypalonego do powierzchni gąsek, do pieca się nie wprowadza, co wpływa na zmniejszenie ilości żużla i w konsekwencji prowadzi do zmniejszonego rozchodu paliwa i do bardziej gorącego metalu.

Używając taką surówkę, opłacamy rzeczywistą jej wagę, a nie opłacamy po cenie surówki piasku, który znajduje się na jej powierzchni. Załączony rys. 1 uwidoczni



Rys. 1.

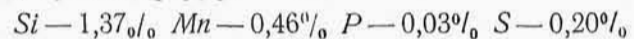
doskonale w jakiej niepewności znajduje się odlewnik, jeżeli zechce na podstawie widoku złomu, t. j. zawartości grafitu określić zawartość Si. Przy jednym i tym samym % Si mamy cały szereg gatunków surówki o różnej zawartości węgla lub też odwrotnie. Autorem tego wykresu jest prof. Seigle, który zestawiał nie tylko właściwości chemiczne, lecz porównywał cały szereg właściwości mechanicznych (rozrywanie, gięcie, uderzenie, twardość, hartowność i t. p.) i połączył wspólną krzywą zależną od C i Si materiał jednakowej jakości. Zawartość Mn w tych surówkach wynosi około 1,3%. Widzimy naprz., że na linii AB, która wskazuje surówki z jednakową zawartością 2% Si, mamy 5 gatunków surówki o różnych właściwościach mechanicznych z różną zawartością węgla. Jakie w tym wypadku byłyby wyniki zastosowania metody określenia właściwości surówki „na oko”, przewidywać nie trudno i nie ulega wątpliwości, że bez badania nie możemy się spodziewać celowego t. j. ekonomicznego zużycia materiałów.

Aby dać zupełnie wyraźny dowód tego, jak znajomość składu chemicznego surowców pozwala znacznie obniżyć koszt gotowego wyrobu, przytoczę przykład z własnej praktyki.

W latach 1915-16, na zamówienie rosyjskiego Ministerjum Marynarki, odlewnia wykonywała 12” pociski żelazne, wazące z nadlewem około 800 kg. Pociski te były obrabiane w tejże fabryce i po obróbce powinny były wykazywać wagę ściśle określoną, przyczem tolerancja była bardzo nieznaczna. Warunki techniczne dla odlewów były następujące: wytrzymałość na rozzerwanie 18-21 kg/mm², ciężar gatunkowy 7,2 do 7,25, dopuszczalna tolerancja 1 mm na średnicy około 180 mm, wreszcie sprawdzenie dokładności ustawienia rdzeni zapomocą odchyleń przy wystrale.

Pomijając trudności natury formierskiej, które opanowaliśmy tak dobrze, że na przeszło 7500 odlanych sztuk nie było ani jednej odrzuconej z powodu wad z winy formiarni, zatrzymam się na stronie chemicznej tego zamówienia.

Początkowo odlewano te pociski stosując około 30% specjalnej surówki na węglu drzewnym (uralskiej), 50% druzgu sortowanego, około 12% stali i 8% surówki lejarzkiej z hut południowo-rosyjskich. Przeciętny skład chemiczny 225 zasypów, przy ogólnej ilości odlewów około 2525, był następujący:



przy $R = 21,5 \text{ kg./mm}^2$, γ (ciężar gatunkowy) = 7,24. Odrzucono 6 zasypów (około 60 pocisków), z powodu twardości, dla 11 zasypów mieliśmy powtórne badanie na rozrywanie z wynikiem dodatnim. Warsztaty mechaniczne miały duże trudności z osiągnięciem odpowiedniej wagi, oraz twardości pocisków, przedłużające czas obróbki. Wysoki ciężar gatunkowy oraz trudność obróbki notowane były prawie zawsze jednocześnie. Próby obniżenia twardości przez zastąpienie części surówki uralskiej — surówką koksową, nie dawały wyników dodatnich, bo albo znacznie obniżały właściwości mechaniczne, albo też utrudniały regulowanie wagi. Zastąpić surówkę na węglu drzewnym wyłącznie surówką koksową obawiałem się, bo przy znacznej zawartości Si w surówce koksowej, dla utrzymania wymaganych właściwości mechanicznych musiałbym dodawać większy % stali, a przeprowadzone próby kazały przypuszczać, że w tym wypadku trudności z wagą byłyby dość znaczne. Więc trzeba było operować surówką uralską, będąc jednakże zawsze w obawie, że przy zwiększonej ilości Si w koksie lub w druzgu otrzymamy partję pocisków twardych i ciężkich. Jednakże w końcu zdecydowałem się zastąpić surówkę na węglu drzewnym zwyczajną surówką martenowską, wybierając partję o składzie Si — 1,5%, Mn — 2,4%. Z góry byłem przygotowany, że nieznaczne powiększenie Mn bezwzględnie wpłynie dodatnio na właściwości mechaniczne, jednakże nie byłem pewien ciężaru gatunkowego.

Wyniki były nadzwyczaj dodatnie. Przy składzie chemicznym Si — 1,41%, Mn — 0,66%, P < 0,1%, S około 0,20% naprężenie rozrywające było $R = 19,5 \text{ kg/mm}^2$, $\gamma = 7,22$. Po kilku dniach próby zacząłem stosować zamiar o składzie: 30% surówki martenowskiej, 45% druzgu, 15—17% stali i 8% surówki lejarzkiej. W ten sposób odlane zostało 384 wsady o ogólnej ilości około 5000 pocisków; z nich odrzucony został 1 wsad (12 sztuk) z powodu niskiego naprężenia rozrywającego ($R = 17,6 \text{ kg/mm}^2$). Ani jednego pocisku twardego nie spotykaliśmy więcej, czasami była obawa, że pocisk będzie zbyt lekki, jednakże dolnej granicy tolerancji nigdzie nie przekroczyliśmy.

Tylko mając możliwość przeprowadzenia kontroli chemicznej surowców i gotowego wyrobu mogliśmy sprostać postawionym zadaniom, oraz zastąpić z wielkim powodzeniem kosztowną surówką na węglu drzewnym surówką martenowską, tańszą od zwykłej lejarzkiej, jednocześnie zaś ułatwienie obróbki (mniejsza twardość) wpłynęło na powiększenie wydajności warsztatów mechanicznych o 20—25%. Ten wynik zawdzięczać należy oparciu wytwórczości na współpracy z laboratorium chemicznym.

Kontrola chemiczna, jak zaznaczono wyżej, nie powinna ograniczać się tylko do badania surowych materiałów i do ustalenia ich składu. Prawidłowa organizacja wymaga stałego i dokładnego badania gotowych wyrobów, które to badania dają możność kontrolowania przebiegu topienia. Badania te nie powinny być dorywcze, bo tracą wtedy wszelką wartość praktyczną, bezwzględnie jest wskazane codzienne kontrolowanie wszystkich wsadów, różniących się pomiędzy sobą.

Nie zagłębiając się w szczegóły prawidłowej organizacji kontroli chemicznej, podam jeden z przykładów, który okazał się zupełnie celowym w praktyce.

Każdy materiał, nadchodzący do odlewni (surowiec, druzg, koks, węgiel, kamień wapienny i t. p.), po przyjęciu ilościowym przez magazyniera, poddaje się próbie chemicznej. Odpowiednio wzięte próbki przesyłane są do laboratorium chemicznego razem z kartką, której wzór podany jest na tab. I. Po otrzymaniu z laboratorium chemicznego

TABELA I.

Kartka do laboratorium chemicznego.

dn. №

Do Laboratorium Chemicznego.

Przesyłając przy niniejszem prób prosimy o podanie nam składu chemicznego.

Podpis:

	<i>C_{og.}</i>	<i>C_{gr.}</i>	<i>Si</i>	<i>Mn</i>	<i>P</i>	<i>S</i>				

go analizy surowki wpisujemy ją do książki zatytułowanej „chemiczny skład materiałów“ o podziałkach podług tab. II. Na podstawie tej książki kierownik wyznacza receptę na każdy gatunek odlewów, wypisując w tym celu na każdy dzień „zlecenie dla majstra“ na drukach we-

TABELA II. Wzór książki „Chemiczny skład materiałów“.

Przyjęto	№ Stosu	DOSTAWCA	<i>C_{og.}</i>	<i>C_{gr.}</i>	<i>Si</i>	<i>Mn</i>	<i>P</i>	<i>S</i>										U W A G I

dług wzoru na tab. III. W tym zleceniu kierownik wskazuje Nr. stosów oraz dobór różnych gatunków, odpowiadających wymagany warunkom technicznym. Oryginał zlecenia pozostaje u kierownika, a odpis otrzymuje majster, pod któ-

rego dozorem są żeliwiaki. Majster po obliczeniu i wpisaniu do zlecenia ilości niezbędnych wsadów każdego gatunku otrzymuje ten materiał z magazynu. Zabieranie materiałów odbywa się pod kontrolą wagowego i majstra, którzy winni wykonywać „zlecenie“ kierownika z dokładnością drobiazgową, bez prawa wprowadzenia jakichkolwiek zmian bez upoważnienia. W czasie odlewu brane są próbki w sposób i w formie ściśle określonej z góry przy każdej zmianie gatunku metalu w żeliwiaku w zależności od doboru. Nazajutrz „zlecenie“ z dnia poprzed-

TABELA III.

Zlecenie na dz. . . . dla p. majstra przy żeliwiakach

Stos №																		
Stos №																		
Stos №																		
Stos №																		
Stos №																		
.....																		
Zlewy własne . .																		
Druzg żel.																		
Druzg kutły																		
Stal																		
.....																		

Koksu zużyto kg. Kamienia zużyto kg.

niego, wraz z próbkami doręcza majster kierownikowi warsztatu, który przeprowadza pierwszą kontrolę „na oko“ otrzymanych próbek. Wszystkie próbki materiałów przesyła się do laboratorium chemicznego. Najpóźniej w ciągu 24 godzin po nadesłaniu próbek, laboratorium che-

miczne podaje dokładną analizę wszystkich przesłanych mu próbek. Treść zleceń oraz analizę wpisuje się do „dziennika żeliwiaków“ (tab. IV), prowadzonego osobiście przez kierownika odlewni.

TABELA IV. Dziennik żeliwiaków.

Miesiąc

Data	Z U Ż Y T O						O T R Z Y M A N O								
	kg	kg	kg	zle- wów	druz- gu	stali	Ogółem kg	C _{og}	C _{gr}	Si	Mn	P	S	kg	‰ ‰
				kg	kg	kg								cm ³	
1.															
2.															
3.															
4.															

Kontrola chemiczna gotowych wyrobów jest przeprowadzona w ten sposób zupełnie ściśle dla każdego namiaru użytego w odlewni. Postępując się zaś książką (wzór 3), możemy w każdej chwili ustalić skład chemiczny poszczególnych składników danego namiaru. Dla ułatwienia kontroli numeracja stosów surówki jest porządkowa i tylko na 1-go stycznia wznawia się od Nr. 1. W ten sposób kierownik jednocześnie stwarza sobie archiwum i w każdej chwili może sobie uprzytomić chemiczny skład składników oraz zastosowany namiar z ubiegłych miesięcy i lat. Dodam, że jednocześnie są przygotowywane odpowiednie próbki dla badań mechanicznych na rozrywanie, zginanie i t. d. i dane te są wpisywane w odpowiedniej rubryce „dziennika żeliwiaków”.

Tak zorganizowana kontrola pozwala w sposób zupełnie pewny określać, czy odlewy posiadają wymagane właściwości mechaniczne, czy przebieg topienia odbywa się prawidłowo i ekonomicznie, wreszcie zapobiegać wszelkim odchyleniom składu chemicznego, czasem tak dotkliwie odczuwanego w warsztatach mechanicznych (twardość odlewów żeliwnych i t. p.).

Stosując odpowiednie pierwszorzędne materiały, znacznie zmniejszamy % wadliwych odlewów, dając możność kierownictwu technicznemu zająć się usunięciem wadliwości z innych powodów, a to przeważnie z powodu niedokładnego lub nieprawidłowego wykończenia formy.

Wywody powyższe uzasadniają, moim zdaniem, w zupełności potrzebę i celowość założenia pracowni chemicznych przy odlewniach. Nie jest to oczywiście jedynym warunkiem, aby podnieść przemysł odlewniczy na wyższe szczeble postępu technicznego, ale bezwzględnie jest pierwszym.

W warunkach obecnych, kiedy na ogólną ilość stowarzyszonych w Polskim Związku Przemysłowców Metalowych kilkudziesięciu odlewni (około 70), mamy tylko 3—4, które posiadają laboratorja chemiczne, kiedy przeszło 90% odlewni naszych pracuje na oślep, w tych warunkach bezwzględnie Niemcy, Czechy, a nawet Rosja, gdzie prawie każda większa odlewnia posiadała przed rewolucją laboratorjum chemiczne, wyprzedzą nas o całe pokolenie, bo sposoby i środki, które rozporządza przeważająca część polskich odlewni, dobre były 25—30 lat temu, ale nie w roku 1924.

Nie poruszam tu sprawy, jakie straty ponosi przy tym stanie rzeczy gospodarka ogólnopolska, ile karon czeskich przepłacamy za koks karwiński, zużywając go w ilościach czasem nie do uwierzenia dużych i t. p.

Jeżeli więc dbamy o przyszłość przemysłu maszynowego, musimy zwrócić uwagę na postawienie na porządku dziennym sprawy budowy nowych odlewni oraz wprowadzenie kontroli chemicznej w możliwych jeszcze do utrzymania istniejących odlewniach, w przeciwnym bowiem razie wszelkie wysiłki przemysłowców ku stworzeniu krajowego przemysłu parowozowego, samochodowego, lotniczego i t. d. będą chybione i w pewnej chwili, gdy zabraknie parowozowych cylindrów z Wiednia, lub silników lotniczych z Francji, warsztaty mechaniczne staną, a montownie świecić będą pustkami.

Pamiętajmy, że przyszłość przemysłu maszynowego zależy w znacznym stopniu od stanu odlewnictwa i, stwarzając ten przemysł, stwarzajmy go od podstaw na gruncie pewnym i wypróbowanym.

W sprawie stalowych odlewów do budowy prądnic.

Podał Inż. metalurg F. MORAWIEC, Kielce.

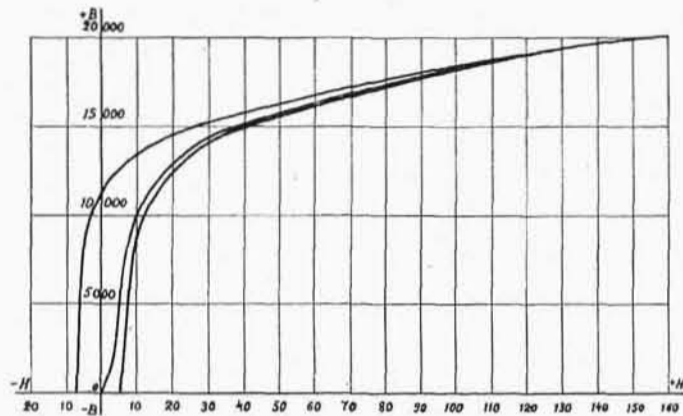
Przy budowie maszyn i przyrządów elektrycznych coraz częściej znajdują zastosowanie odlewy ze stali specjalnej. Używa się tu właściwie żelazo zlewne o zawartości: około 0,09% C, około 0,25% Mn, około 0,25% Si. O ile chodzi o materiał walcowany — blachy lub kształtówki, — to otrzymujemy go z zasadowych pieców martenowskich.

Co zaś do odlewów fasonowych ze stali, to gdy chodziło o wykonanie większych sztuk, były one stosunkowo łatwo wykonywane przy zastosowaniu pewnych formi formierskich, jak na przykład nadlewanie żeber ochronnych, łatwo usuwalnych i zapobiegających pęknięciu odlewu przy stygnięciu i in. Natomiast masowe wytwarzanie małych części przy zasadowym piecu jest niewygodne

i trudne do przeprowadzenia, ponieważ trzeba je odlewać z dużych kadzi z dolnym korkiem. Próby wytwarzania stali dla prądnic w kwaśnych piecach martenowskich, prowadzone jeszcze przed 15 laty, nie udawały się, ponieważ odlewnie stali, posiadające krótkie piece o głębokich kąpielach, nie mogły wydawać dobrze przegrzanego materiału z małą zawartością węgla. Potrzeba jednak wytwarzania olbrzymich ilości części stalowych lanych dla wagonów i lokomotyw dały pobudkę przemysłowcom — odlewnikom stali — do przewycięzania tych trudności.

Przebudowywano więc stare krótkie piece martenowskie z głęboką kąpielą na takie o długości przynajmniej 4,5 m i ok. 400 mm głębokości kąpeli, zmniejszając szybkość gazów wylotowych z pieca, zmieniano kie-

runek strumieni gazu i powietrza na więcej pochyły w dół. Powietrze, wprowadzone nad gazem, spadało na niego, jak wodospad, na całej szerokości pieca.



Rys. 1.
Krzywa namagnesowania

Kłębiecie się gazu i spalanie się górnego sklepienia, które powstawało przy małej szybkości gazów, usunięto przez rozszerzenie kanału kominowego, więc przez powiększenie ciągu. Szczególnie zwrócono uwagę na to, aby gaz wychodzący z generatorów był suchy, a generatory, wydzielające gaz wilgotny, wyłączano.

Tak przebudowane piece dały pożądane wyniki. Przy użyciu materiału o nieco wyższej zawartości krzemu osiągnęto dłuższe okresy grzania i bardzo gorący metal, wylewający się z małych łyżek prawie bez iskier. Krzywe namagnesowania i przenikliwości magnetycznej tego metalu przedstawiają załączone rysunki (rys. 1 i 2).

Wytrzymałość 37kg/cm^2 przy wydłużeniu 30% nie była rzadkością, tak że odbiorcy byli zadowoleni.

Zdanie więc, spotykane w podręcznikach naukowych, a także wygłaszane często w audytorjach wyższych szkół, że odlewy stalowe do budowy prądnic wyłącznie pochodzą z zasadowych pieców martenowskich, dziś już nie odpowiada rzeczywistości.

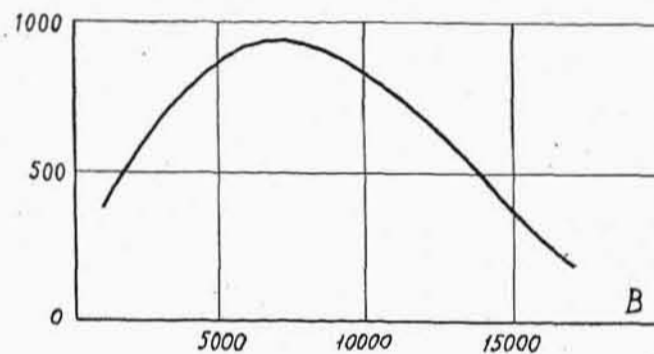
Chciałbym w końcu zwrócić uwagę na jedną jeszcze okoliczność, wynikającą z następującego zdarzenia:

Pewna znana na całym świecie zagraniczna firma elektrotechniczna sprowadzała do budowy maszyn elektrycznych dla celów wojskowych odlewy stalowe do bu-

dowy prądnic wyłącznie z jednego zakładu, którego byłem przez szereg lat kierownikiem. Wkrótce po wybuchu wojny powstała potrzeba dla tych celów tylu odlewów stalowych, że już kilka stalowni musiało podjąć ich wyrób. Wszystkie zakłady dostarczały ściśle podług przepisów pod surową kontrolą. Odlewy zostały obrabione i złożono maszyny. Ku przerażeniu firmy elektrotechnicznej maszyny te odmówiły posłuszeństwa, gdy postawiono je pod prąd. Powstawały tak silne prądy wirowe, które je ogrzewały, że musiano prąd wyłączyć. Maszyny nie nadawały się do wysłania odbiorcom. Rozpoczęto rozpaczliwą korespondencję z zainteresowanymi wytwórniami, przedsięwzięto bardzo dokładne badania analityczne, ale sprawy nie wyjaśniono. Nawet utworzona specjalnie komisja zagadki tej nie rozwiązała. Wtedy wystąpił pewien uczony z wnioskiem rozpoczęcia pracy nanowo. Rozebrano maszyny i zbudowano nowe z części, pochodzących z jednej fabryki. Po dokonaniu tego znikły prądy wirowe i maszyny działały bez zarzutu.

Przyczyną więc było to, że poprzednio składano części, pochodzące tak z kwaśnych jak też zasadowych pieców martenowskich.

Stąd więc wniosek: pomimo że skład tak kwaśnej jak i zasadowej stali jest ten sam, to jednak ich właś-



Rys. 2.
Krzywa przenikliwości magnetycznej.

ciwości elektryczne są różne. Ten mało dotychczas znany fakt niechaj posłuży wskazówką dla elektrotechników.

Do budowy przyrządu elektrycznego lub maszyny powinny być brane wszystkie części pochodzące albo tylko z pieca kwaśnego, albo tylko z zasadowego.

Opalanie pyłem węglowym pieców kuźniczych.

Podał WŁADYSŁAW KUCZEWSKI, inżynier-metalurg.

Stosowanie w kuźnictwie pyłu węglowego będziemy rozpatrywali pod kątem widzenia trojakim, mianowicie: ze stanowiska ekonomicznego, jeśli chodzi o wyzyskanie mialu węglowego z należących do przedsiębiorstwa kopalń (najbardziej taniego gatunku węgla), dalej ze stanowiska wytwarzania możliwie wysokiej temperatury w piecach i nareszcie ze stanowiska dobrego miarkowania (regulowania) siły oraz składu chemicznego płomienia, a to w celu uzyskiwania najniższego zgaru i strat metalu.

Zależnie od celów i od właściwości stosowanych w kuźnictwie metod wytwórczości, będziemy odróżniali następujące trzy rodzaje zładów: piece szybowe (dla wytapiania metali), płomieniaki Martin'a (uszczerczanie surowki na żelazo kowalne i stal) oraz piece grzewcze i żeliwianiane (dla żeliwa kowalnego, twardego, doły Djers'a, płomieniaki podgrzewcze, wyżarzaki, ogniska kuźnicze i t. p.). Dlatego też praca niniejsza została podzielona na cztery części: pierwsza zawiera opis zasady i sposobów stosowania w kuźnictwie pyłu węglowego, druga obejmuje opalanie pyłem węglowym zładów szybowych, trzecia — stalownianych, czwarta — walcownianych, kuźniczych i żeliwianianych.

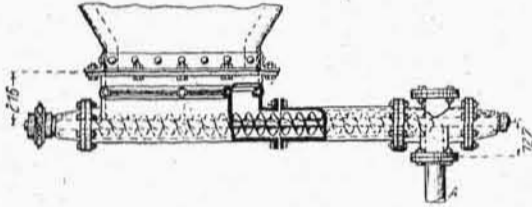
CZĘŚĆ I.

Palniki na pył węglowy. Spalanie pyłu węglowego, jego przyrządzanie, przechowywanie i przenoszenie.

Zalety pyłu węglowego jako paliwa kuźniczego, jakkolwiek były poznane jeszcze na parę lat przed wojną, jednak zostały należycie ocenione i wyzyskane w praktyce dopiero wtedy, gdy dzięki podroźeniu ropy naftowej oraz dzięki spadkowi ilości gazu ziemnego kuźnice okolic Pittsburgh'a (w Pensylwanii) były zmuszone szukać wyjścia z trudnej sytuacji gospodarczej drogą zastąpienia obu powyższych rodzajów paliwa jakimś innym najbardziej dla nich odpowiednim i taniem. I właśnie przy tej sposobności wpadły kuźnice na pomysł zastosowania w swych paleniskach pyłu węglowego, który przecież może być spalany metodą, nie wymagającą zasadniczych zmian w biegu i w ustroju pieców, prowadzonych przedtem na ropie względnie na gazie naturalnym, a który jednocześnie pozwala na stosowanie rozpylania podobnego do tego, jakie ma miejsce przy opale naftowym. Nie dziw tedy, że pierwsze amerykańskie palniki na pył wę-

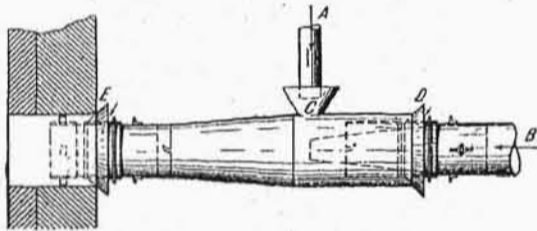
głowy mają postać rozpylaczy, używanych zwykle przy paliwie płynnym.

W pobliżu paleniska na pewnym wzniesieniu mieści się węglownia (bunker), z której zapomocą przenośnika, najczęściej ślimaka, (patrz. rys. 1) pył jest doprowadzany przez rurę *A* do palnika *C* (rys. 2), poczem prąd dmuchu, włączanego przez przewód *B*, unosi go do spaliska o rozżarzonych poprzecznie (zapomocą, naprzykład, rozpylacza naftowego) ścianach z cegły ogniotrwałej. W pierwszych palnikach stosowano—podobnie jak w rozpylaczach naftowych—silnie sprężony dmuch, przez



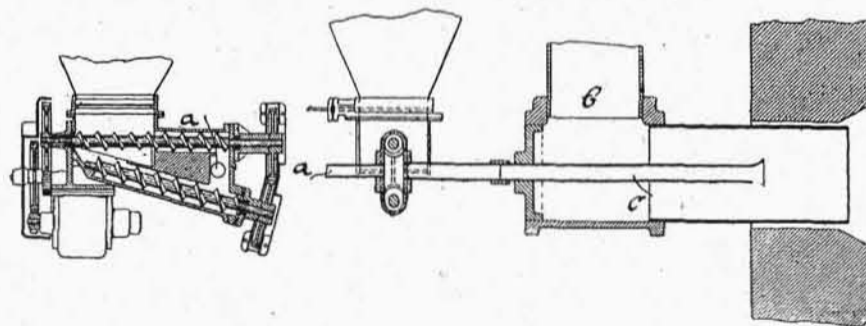
Rys. 1.
Ślimak zasilający.

co wylot mieszanki był nader szybki; spalanie zachodziło niedoskonale, gdyż płomień nie miał ani dostatecznego miejsca, ani czasu po to, by mógł się odpowiednio rozwinąć. Dzisiaj palniki są budowane w ten sposób, że szybkość wylotu mieszanki jest nieznaczna; dalej wymaganiem jest obecnie, aby strumień powietrza był otoczony pierścieniem pyłu węglowego i w żadnym razie, by ten ostatni nie stanowił rdzenia w strumieniu, gdyż w takich warunkach trudno byłoby zmieszać mniej więcej doskonale węgiel z powietrzem, co jak wiadomo stanowi jeden z podstawowych warunków zagadnienia spalania



Rys. 2.
Palnik na pył węglowy.

pyłu węglowego. Rys. 1 podaje sposób miarkowania dopływu pyłu do palnika zapomocą ślimaka, umieszczonego pod węglownią i mogącego zmniejszać ilość obrotów do $\frac{1}{10}$ (od najwyższej normalnej). Przydzielona miarkownikiem (ślimakiem) ilość pyłu wpada przez rurę *A* (rys. 2) do palnika *C*, gdzie zostaje porwana strumieniem dmuchu o 0,08—0,015 *at* nadciśnienia, wylatującego z nasadki stożkowej. Przez szczeliny *C, D* i *E* jest zasysane dodatkowe powietrze dla spalania pyłu.

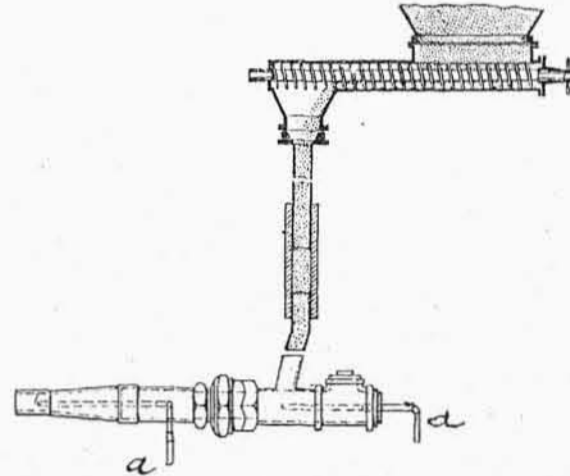


Rys. 3 i 4.
Ślimak zasilający i palnik.

Rys. 3 podaje nieco odmienny ustrój zasilania palnika; mianowicie, zapomocą ślimaka dodatkowy pył, nie porwany przez dmuch, jest z powrotem podnoszony do przedziału, skąd ponownie może być wpro-

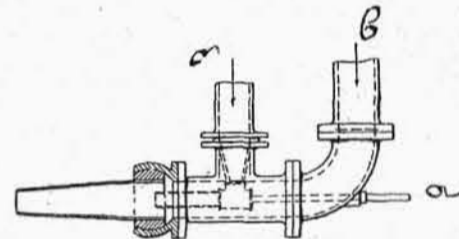
wadzony do palnika. Silnie sprężony dmuch wprowadzany przez otwór *a*, ma tu na celu porwanie pyłu i doprowadzenie do nasadki, zasilanej niskoprężnym dmuchem przez rurę *b* przed wlotem do paleniska. Palnik powyższy jednak daje nieodpowiedni w niektórych wypadkach, ostry płomień.

Palnik, o bardziej prostej budowie jest pokazany na rys. 5.



Rys. 5.
Palnik na pył węglowy.

Palnik zdolny dla dobrego miarkowania długości płomienia posiada—jak to widać z rys. 6—dopływ dmuchu tak o wysokiej, jak też o niskiej prężności, tudzież nasadkę nastawną (o kulistej przyłdze) dla zmian kierunku płomienia. Okoliczność powyższa ma ogromne zna-

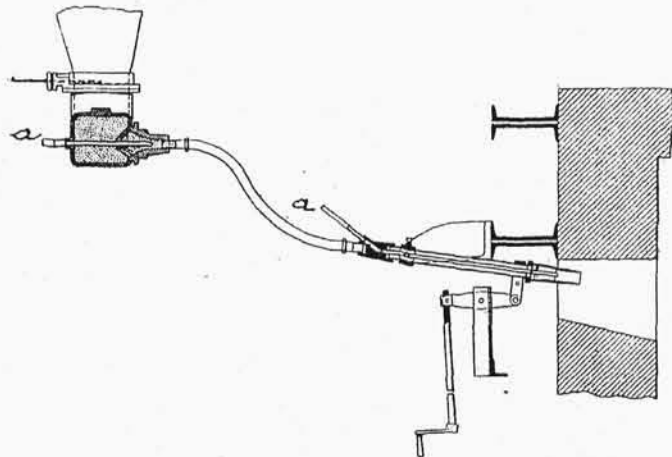


Rys. 6.
Palnik Fullera.

czenie dla pieców martenowskich, gdzie zachodzi konieczność posługiwania się powietrzem wysokoprężnym, a to w celu wydłużania i kierowania płomienia w pewne miejsce kąpieli, gdy się ma do czynienia, naprzykład, z trudnotopliwym żelastwem. W tym samym celu może być stosowany palnik, pokazany na rys. 7 (Syphontype), w którym pył jest wsysany zapomocą strumienia dmuchu zgęszczonego, włączanego przez rurkę *a* w ilościach odpowiednio miarkowanych. Drugą rurką *a* wdmuchiwane

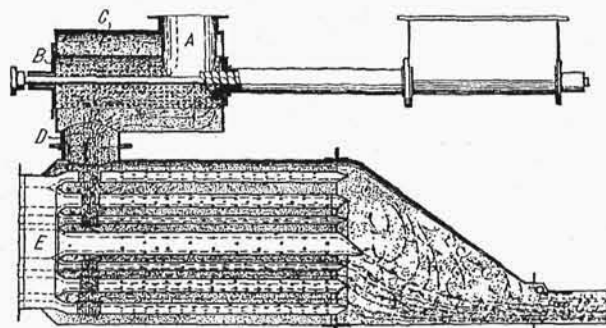
jest dodatkowo powietrze sprężone, wyrzucające mieszankę do paleniska i zasysające doń powietrze zimne (gorące dochodzi do pieca martenowskiego kanałami z odzysknic ciepła).

Przedstawione na rys. 8 urządzenie stawia sobie za zadanie dobre mieszanie pyłu węglowego z powietrzem. Za pomocą ślimaka paliwo jest doprowadzane do bębna *B*, gdzie spotyka ono wtłaczany przewodem *A* dmuch; po przejściu szeregu otworów w bębnie *B*, mieszanka przedostaje się do komory *C*, poczem przez króciec *D* prze-



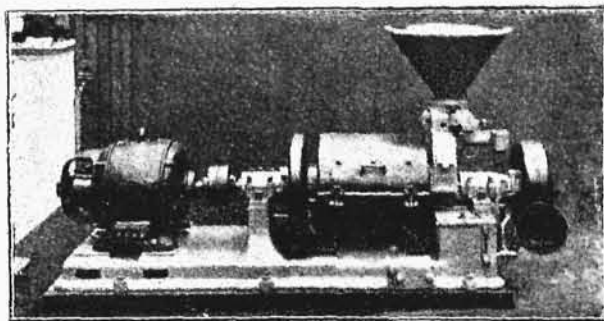
Rys. 7.
Palnik ssący.

chodzi do czterech współśrodkowych bębnow sitowych. Przez otwory w ściankach tych ostatnich mieszanka przedostaje się do pierścieniowatych przejść, w których łączy się z powietrzem dodatkowym, dopływającym przez króciec *E*.
W ostatnich latach zasłużył na uznanie sposób rozpylania węgla zapomocą nawietrzników (patrz rys. 9), ustawianych wraz z młynem przed każdym miejscem zużycia



Rys. 8.
Urządzenie do wytwarzania mieszanki.

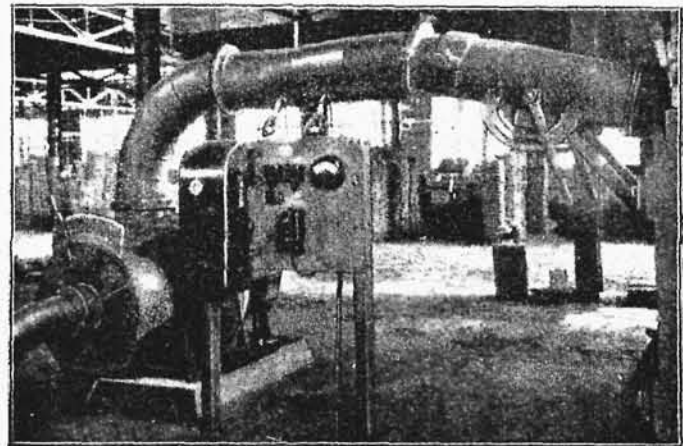
pyłu. Węgiel, poprzednio zgruba rozdrobiony, zostaje zmielony w młynie „odśrodkowym“ i wpędzony do rurociągu, zasilającego palnik za pomocy dmuchu. Jest to t. zw. ustrój indywidualnego zasilania. Ilość miazu doprowadzanego do młyna jest miarkowana zapomocą ślimaka (por. rys. 1, 3 i 5).



Rys. 9.
Rozpylanie zapomocą nawietrzników (wentylatorów).

Rysunek 10 dotyczy tak zwanego ustroju niskiego ciśnienia, nie posiadającego zasobów węgla przy każdym z osobna piecu, lecz wyposażonego w ogólną dla szeregu palenisk dużą węglownię, do której stale dopływa i od której stale odpływa strumień powietrzny z zawieszonym

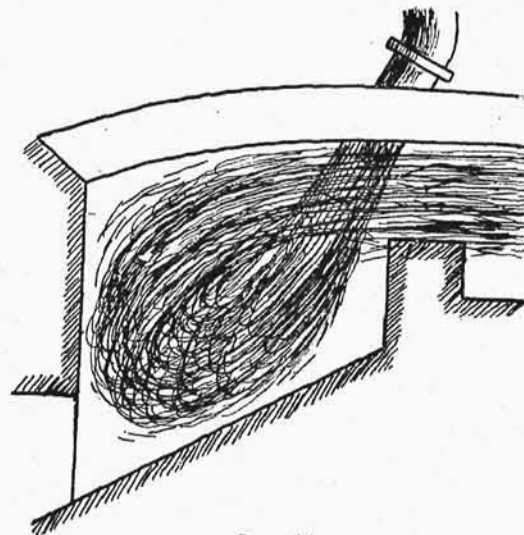
w nim pyłem węglowym. Przytaczamy rys. 10 jedynie po to, by pokazać, że miarkowanie płomienia odbywa się tu, jak też na rys. 9, drogą zmiany ilości obrotów wywietrznika (exhaustora), tudzież drogą odpowiedniego



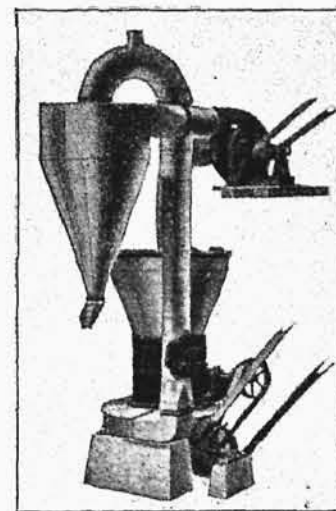
Rys. 10.
Zasilenie palników zapomocą nawietrznika.

nastawiania (odręznego) tarczy, tamującej dopływ powietrza do wywietrznika.

W ostatnich czasach praktyka stwierdziła, że usta-



Rys. 11.
Bieg płomienia w komorze spalinowej.



Rys. 12.
Młyn i węglownia.

wianie palników na pył węglowy w płaszczyźnie poziomej nie jest wskazane, gdyż w razie skierowania płomienia pod pewnym kątem do poziomu zachodzi, w myśl, rys. 11, lepsze wyzyskanie objętości komory paleniskowej, kończy się w niej całkowite utlenianie węgla oraz

wydzielenie drobnych cząsteczek popiołu i żużla, osiadających na dnie i ściankach komory.

Przy spalaniu pyłu zapomocą ciepła promieniowania rozżarzonych ścian paleniska ogromne znaczenie posiada temperatura zapłonu węgla. Pod tym względem rolę rozstrzygającą gra stopień jego rozdrobienia, zawartość części lotnych, odsetek wilgoci i popiołu. Im bardziej drobny pył zużywamy, tem większą—rzecz prosta—powierzchnię dla styczności z powietrzem on posiada. Duża zawartość w węglu części lotnych ułatwia zapłon pyłu. Natomiast znaczna ilość wilgoci oraz popiołu działa na zapłon wręcz przeciwnie, dlatego też technika skierowuje obecnie swe wysiłki nie tylko ku suszeniu węgla, co jest niezbędne dla dobrego mielenia, przenoszenia i przechowywania pyłu, lecz i ku wzbogacaniu węgla (czyli ku usuwaniu zeń popiołu), co jest wskazane przez inne ważne dla kuźnictwa i wyluszczone nieco niżej względy praktyczne.

Przygotowanie pyłu węglowego odbywa się w ten sam sposób jak przy opalaniu kotłów i składa się z rozdrabniania (oraz oddzielania później cząstek metalu zapomocą elektromagnesu), suszenia i mielenia węgla.

Czynności te były już opisywane w *Przeglądzie Technicznym*^{*)}, więc ich tu nie podajemy, ograniczając się tylko do wskazania danych co do zużycia energii na poszczególne operacje.

A więc rozdrabnianie wymaga 0,4—1,5 KM na 1 t węgla; suszenie 0,2—7,0 KM (pożądana zawartość wilgoci do 1%, jednak dość pomyślne wyniki osiągnano nawet przy 5—7% wilgoci, co stanowi zresztą już prawie najwyższą granicę); mielenie na młynach kulowych wolnobieżnych, mielących drobno lecz zużywających dużo energii—do 30 kWh, na 1 t węgla lub na szybkobieżnych młynach walcowych (wymagających jednak częstiej naprawy)—15—20 kWh, albo wreszcie na „młynach odśrodkowych“ o wielkiej (do 2000 na min.) ilości obrotów, zużywających niezbyt dużo energii, lecz dających pył gruboziarnisty.

Do przenoszenia węgla od węglowni do miejsc zużycia stosowane są różne rodzaje przenośników, które można naogół podzielić na mechaniczne i pneumatyczne. Do pierwszych należą zwykle podnośniki kubelkowe i przenośniki ślimakowe.

Przenoszenie pyłu na większe przestrzenie odbywa się obecnie niemal wyłącznie zapomocą urządzeń pneumatycznych—swego rodzaju pocztę.

Pył jest przesyłany zapomocą przewodów rurowych o prześwicie 50—150 mm przy nadprężności po-

wietrza 1—7 at. Napraw bywa tu mało, zużycie energii nieduże (około 9 KM. dla przestrzeni 300 m.), odległość przenoszenia dosyć znaczna (do 1400 m.), koszt budowy—wysoki. Jest to tak zwany *system ciśnienia wysokiego*. W połączeniu z *pompą śrubową*, której zadaniem jest uzyskiwanie mieszanki pyłu węglowego z bardzo małą ilością powietrza zgęszczonego, system ten wymaga nieznacznego rozchodu energii. Druga odmiana przenośników pneumatycznych nosi nazwę *systemu niskiego ciśnienia*: pył węglowy jest tu przeprowadzany w stanie zawieszenia w strudze powietrza przez obszerne przewody blaszane (starannie spawane), przyczem szybkość ruchu wynosić winna najmniej 27 m/sek. (co odpowiada nadciśnieniu 200—500 mm. słupa wody). Jak już nadmienialiśmy w dziale palników, system ciśnienia niskiego wymaga stałego krążenia mieszanki pyłu z powietrzem w przewodach, co wywołuje bieg jałowy pyłu 4-krotnie większy od niezbędnego w poprzednich warunkach oraz odpowiedni rozchód energii. System ten w razie nie szczelności przewodów powodować może ciężkie wypadki i wybuchy (zachodzące na skutek zmian w składzie mieszanki, dzięki zmniejszaniu się—po stracie części pyłu—stosunku węgla do powietrza i powstawaniu w ten sposób mieszaniny wybuchowej). Odległość działania nie przekracza 300 m.

Trzeci sposób jest to wspomniane już wyżej zasilanie indywidualne (rys. 9).

Przewożenie i przenoszenie pyłu węglowego w wagonach, względnie w beczkach, nie jest zalecane ze względu na nieuniknione przy przeładowywaniu (przesypywaniu) straty, tudzież na możliwe przy tem prasowanie, ubijanie i bryłowanie pyłu.

Przechowywanie jego odbywa się w szczelnie zamkniętych węglowniach, przyczem każde palenisko winno mieć własny najwyżej 24-o godzinny zapas pyłu.

Doprowadzanie pyłu do paleniska (za pomocą ślimaków) pochłania około 0,3—0,5 KM (na 1 t/godz.). Przy spalaniu pyłu nawietrznik winien dostarczać około 75—85% całej ilości potrzebnego na to dmuchu, gdyż 25—15% powietrza zawiera już mieszanka w przenośnikach pneumatycznych. Nawietrznik ten zużywa około 2½—3½ kWh na 1 t węgla w ciągu 1 godz. Ogólny rozchód energii na przygotowywanie i przenoszenie pyłu węglowego—według obliczeń dr.-inż. G. Bulle^{*)}—wynosi około 6% zawartej w paliwie energii cieplnej przy węglu o wart. opałowej 7000 kal.

(d. c. n.)

Oszczędna gospodarka cieplna w przemyśle hutniczym.

Utworzona w r. 1920 we Francji Komisja Międzyministerjalna do spraw wyzyskania paliw (Commission Interministerielle d'Utilisation des combustibles) w liczbie swych referatów ogłosiła prace, dotyczące racjonalnej gospodarki cieplnej w przemyśle hutniczym (X-me rapport), które w końcu r. ub. ukazały się w licznych wydawnictwach technicznych.

Sądząc, że prace te mogą zainteresować naszych inżynierów i służyć pożyteczną wskazówką, ogłaszamy tu ten raport w streszczeniu.

Po odzyskaniu ziem utraconych w r. 1870, Francja spotkała się z koniecznością stania się jednym z pierwszych na świecie krajów pod względem wywozu wyrobów hutniczych. Wydajność przedwojennych zakładów hutniczych we Francji wynosiła 6 milionów t rocznie, w tej liczbie ok. 4,7 milj. t stali. W swych granicach obecnych Francja ma możność wytwarzania 10—11 milionów t su-

rówki i stali. Przy spożyciu więc krajowem wynoszącym ok. 5 milj. t, ok. 50% wyrobów musi być wywiezione.

Zużycie węgla kamiennego na wytworzenie tej ilości wyrobów hutniczych sięga ok. 17½ milj. t rocznie. Koszt własny zależy w znacznym stopniu od wydatków na opał, należy więc prowadzić jaknajoszczędniejszą gospodarkę opałową, by przeciwdziałać silnej walce współzawodniczej na rynkach światowych.

Zresztą oszczędzanie paliwa jest wprost niezbędne z innego jeszcze powodu. Zapasy bowiem węgla, według obliczeń geologicznych, wynoszą:

w Anglii	300	miljardów t
„ Niemczech	400	„ „
„ St. Zjedn.	4000	„ „
„ Francji ok.	18	„ „

Słowo „ubóstwo“ nie jest więc przesadą, gdy się charakteryzuje stan we Francji pod tym względem.

Referat stawia sobie za cel wskazanie możliwości zaoszczędzenia energii cieplnej w każdym okresie wy-

Por. „Przegląd Techniczny“, 1919, str. 187; 1921 str. 189; 1922 str. 351.

*) *Stahl und Eisen*. r. 1921, Nr. 29 str. 992.

twórczości, rozpatrując je po kolei w wytwórni, którą sobie obiera za wzór. Nie jest to jakakolwiek wytwórnia istniejąca, lecz w każdym razie zupełnie prawdopodobna. Autorzy stawiają jako pierwszy warunek *nie rozchodowanie węgla nic ponad to, co jest niezbędne dla wytworzenia koksu* do wielkich pieców i konsekwentnie dowodzą możliwości zaoszczędzenia lub zużycowania uzyskiwanego w każdym przebiegu ciepła, porównując jego ilość z ilością niezbędną dla danej pracy.

W wytwórni wzorowej zastosowano nadto warunek wysyskania na miejscu gazów wielkopieczowych i z koksownic do jaknajdalej posuniętej przeróbki surowki w hucie z najmniejszymi stratami, z najlepszym bilansem ciepłym w każdym oddziale.

Podstawą huty jest — i pozostanie zapewne na długi czas jeszcze — wielki piec. Straty ciepła na promieniowanie wynoszą ok. 20%, wobec niewielkiej powierzchni pieca w stosunku do jego objętości. Energia nie uzyskana podczas reakcji odtleniania może być odzyskana przez zużytkowanie gazów wielkopieczowych w ilości do 45% ciepłostek, zawartych w ładunku koksu.

Przebiegi bezpośredniego wytapiania, któreby mogły dać większą oszczędność paliwa, nie są uwzględniane, wobec nieuzyskania jeszcze dobrych wyników przez ich autorów.

Wzięta za podstawę huta wzorowa wytwarzać ma rocznie 500.000 t surowki, licząc 300 dni pracy po 24 godzin; z tego 50.000 t ma iść na sprzedaż, zaś reszta na przeróbkę w wytwórni; przeróbka daje 200.000 t wyrobów walcowanych przy jednym nagrzewaniu i 250.000 t, wymagających wielokrotnego nagrzewania. Stal jest wyrabiana częściowo ($\frac{1}{3}$) w piecach Martina, częściowo (ok. $\frac{2}{3}$) — w gruzkach Thomasa, wreszcie niewielka ilość — w piecach elektrycznych.

Huta posiada własną koksownicę zużytkując wszystkie produkty uboczne stąd uzyskiwane.

Referat ustala dalej szereg liczb, charakteryzujących wytwórczość: zużycie węgla, wartość opałową gazów w piecowych, gazów z koksownic, ilość tych gazów i t. d. które to liczby należy uważać za wzorowe i dążyć w praktyce do ich osiągnięcia.

Wydajność wielkich pieców wynosi, podług założenia, 70 t surowki na 1 godz. Zużycie koksu na tę ilość wynosi $1,2 \cdot 70 = 84$ t. Przy stratach koksu (miął i t. p.) ok. 4 t, koksownice mają wytworzyć w ciągu godziny 88 t, na co zużyć muszą, $88 : 0,7 = 126$ t węgla.

Gazów z koksownic otrzymuje się 275 m³ o wydajności cieplnej 4000 kal. (z 1 t węgla).

Gazów wielkopieczowych otrzymuje się 4500 m³ o wydajności cieplnej 900 kal. (na 1 t surowki)

Centrala na gazie wytwarza energię elektryczną. Ciepło spalin odlotowych z silników gazowych jest wykorzystywane do ogrzewania kotłów parowych, których parą są pędzone turboprądnice. Zużycie gazu w silnikach wynosi 5 m³/kWh (rozmyślnie wzięto tu dużą liczbę dla większej pewności).

Elektryfikacja wytwórni jest posunięta do najdalszych możliwie granic, ze względu na oszczędności, jakie daje centralizacja wytwarzanej energii, łatwość jej przenoszenia, regulowania, mierzenia i kontroli (wykrywanie strat), wyrównywanie wahań obciążenia w poszczególnych oddziałach, wreszcie możliwość łatwego akumulowania energii.

Następnie autorzy przechodzą do ścisłego obliczenia porównawczego ilości wytwarzanych gazów oraz potrzeb energii elektrycznej i cieplnej.

Rozporządzalne zapasy gazów wynoszą na 1 godzinę:

z koksownic: $126 \times 275 = 34650$ m³ à 4000 kal.
z wielkich pieców: $70 \times 4500 = 315000$ m³ à 900 kal.

Zużycie energii elektrycznej:

Ogólne: Przewóz surowców, woda zasilająca kotły i chłodząca piece, naprawnia, oświetlenie, różne.	3600	kWh
Piece koksowe: podnośniki, obsługa	600	"
Wielkie piece: dmuchawy, podnośniki i in.	8000	"
oczyszczanie gazów	3000	"
Piece Martina (wydajność 28 t na 1 godz.) przesuwnice, wentylatory, przygotowanie materiałów ogniotrwałych	400	"
Piece Thomasa (wydajn. 41,6 t na 1 g.) Dmuchawa, przesuwnice, wentylatory, zasilanie wodą, mat. ogniotrwałe i t. p.	1800	"
Walcowanie (i obsługa wszystkich bie- gów)	6500	"
Zbieranie pół-produktów (benzol, gu- dron), tłoczenie cegieł żuźlowych, cementow- nia, laboratorium i t. p.	2700	"

Razem ok. 26000 kWh

Autorzy zastrzegają, oczywiście, możliwość chwilowych znacznych przeciążeń poszczególnych działów, jednak biorą stację o mocy 2600 kW, która ma w zupełności zaspokoić potrzeby wytwórni wobec możliwości regulowania i odpow. dostosowania biegu pracy wszystkich działów.

Zakładając, iż 5 m³ gazów wielkopieczowych dać może 1 kWh, możemy powyższy zasób energii wyrazić w m³ gazu liczbą 133.000 m³.

Energja Ciepła. Nagrzewnice Cowpera zużywać będą 110000 m³ gazów, przy sprawności 35%.

Piece koksowe powinny być opalane gazami wielkopieczowymi o temperaturze 1000°, zaś gazy z koksownic — uzyskane do innych urządzeń grzewczych, wymagających wyższej temperatury i nieutleniającego składu gazów. Zachowując więc wszystkie gazy z koksownic do tych celów musimy dać na wytwarzanie koksu 72000 m³ gazów w piecowych.

Natomiast w stalowni Martenowskiej używa się gazy z koksownic, przyczem zamiast 300 kg dobrego węgla, które jak wiadomo są niezbędne dla wytworzenia 1 t metalu, wystarczy dać ilość gazów, odpowiadającą 200 kg węgla, załadowanego do koksownic, czyli 450 m³.

Piece grzewcze w walcowni. Sprawność 33%. Obliczając ilość niezbędnego ciepła na jednorazowe ogrzanie 250.000 t metalu i 2-krotne — 200.000 t, dochodzi się do wniosku, że zużycie ciepła wyniesie 77.900.000 kal, co odpowiada 19500 m³ gazów z koksownic.

Inne urządzenie grzewcze pochłaniają 1300 m³ gazów z koksownic.

Razem zużycie gazów wielkopieczowych wynosi 315.000 m³/godz. zaś gazów z koksownic 28.100 m³/godz.

Porównywując zapasy rozporządzalne z niezbędnym zużyciem, widzimy, iż rozchód gazów wielkopieczowych wynosi ściśle tyleż, ile go się wytwarza. (Zapomocą ulepszonych metod można jednak zaoszczędzić energję cieplną, szczególnie przy opalaniu nagrzewnic, o czem niżej).

Co zaś do gazów z koksownic, to widzimy iż mamy ich nadmiar 34650 m³/godz. — 28100 m³/godz. = 6600 m³/godz. à 4000 kal. skąd możemy uzyskać ok. 6000 kWh pracy silników gazowych, zużywających (przy norm. obciąż.) ok 1,1 m³ kWh.

Produkty uboczne destylacji węgla. Odgazowując 126 t/godz. węgla uzyskujemy 760 kg/godz. benzolu i 3500 kg/godz. gudsonu, który przy dalszej destylacji daje ok 900 kg oleju do silników spalinowych, 33 kg naftaliny i 1100 kg mazi antracenowej. Benzol częściowo zużywa się do silników samochodowych wytwórni, częściowo idzie na sprzedaż. Olej służy do opalania niektórych pieców i do silników pomocniczych, reszta jest paliwem zapasowym (ogółem uzyskiwana ilość oleju daje możność wytwarzania ok. 300 KM).

Reasumując swe wywody, autorzy dochodzą do wniosku, iż zużywając tylko tę ilość węgla, która dać ma

niezbędny dla huty koks, nie możemy nawet zużyć całego zapasu energii, zawartej w uzyskiwanych gazach. Korzystając z energii pozostałej w nadmiarze, możemy wytwarzać wysokie gatunki stali w piecach elektrycznych (do 4 t na 1 godz.) i jeszcze nam pozostanie ok 4000 kWh do dyspozycji oraz szereg produktów ubocznych.

Wprowadzając zaś ulepszenia gospodarki i wytwórczości w poszczególnych działach, osiągnąć możemy jeszcze znacznie lepsze wyzyskanie energii.

Tymczasem w wielu hutach, prócz otrzymywanych gazów z pieców, dokupuje się znaczną ilość węgla dla generatorów, pieców i kotłów. Ilość ta sięga nieraz $\frac{1}{2}$ tej, którą obliczono wyżej jako zupełnie wystarczającą.

Sposoby zmniejszenia nadmiernego zużycia paliwa i zaoszczędzenia ciepła.

Rozpatrując szczegółowo bieg każdego działu wytwórni, referat wskazuje źródła nadmiernego zużycia paliwa oraz możliwości zaoszczędzenia ciepła, zaznaczając, że opiera swe wywody jedynie na zupełnie pewnych, popartych doświadczeniem danych.

Przedewszystkiem więc zatrzymuje się nad kwestją *wyładowywania i przechowywania węgla*, zwracając uwagę na straty paliwa przy nieodpowiednich urządzeniach wyładunkowych, nieszczelności węglarek i t. p. oraz na konieczność należytych wymiarów składów węgla, zabezpieczenie od zagrzewania się i zanieczyszczenia tegoż.

Przechodząc do *pieców koksowych*, autorzy podnoszą, iż stały i umiejętny dozór tych urządzeń może przyczynić się do znacznego zmniejszenia strat ciepła. Straty te powstają skutkiem: strat koksu przy przenikaniu powietrza do wygaźnic, strat koksu dobrego, wskutek tworzenia się miazgi przy niewłaściwym obchodzeniu się z koksem na drodze pomiędzy koksownicami a wielkimi piecami, strat gazu (do 2%) w chwili załadowania wygaźnic, gdy węgiel przy zetknięciu z rozpalonymi ściankami szybko gazuje, strat koksu skutkiem spalania się po wyładowaniu przy niedostatecznym polewaniu.

W związku z tem sprawozdawcy podnoszą korzyści, osiągnięte przez stosowanie przebiegu, używanego już od r. 1919 w gazowni w Zürichu dla odzyskania ciepła, zawartego w koksie w chwili wyładowania go z pieca. Gaszenie rozżarzonego koksu zapomocą polewania go zimną wodą obniża jego temperaturę z 1050°C do 15°C; ponieważ ciepło właściwe koksu wynosi 0,35, więc traci się na 1 t koksu 0,35 · 1000 · (1050 — 15) = 362000 kal.

Dla odzyskania tej straty zastosowano tedy w Zürichu sposób następujący: po wyjściu z wygaźnicy koks załadowuje się do dobrze otulonego zamkniętego zbiornika, który zostaje włączony do zamkniętego rurociągu, połączonego z kotłem i wentylatorem. Wentylator puszcza się w ruch i powietrze, zawarte w zamkniętym układzie: zbiornik-kocioł-rurociąg, zaczyna w nim krążyć. Po utlenieniu pewnej ilości węgla z koksu zawartość układu staje się gazem neutralnym, który służy jako środek przenoszenia ciepła pomiędzy zbiornikiem koksu a kotłem, nagrzewając się przy przepływie pod warstwą koksu i oddając ciepło, gdy przechodzi pod kotłem. Koks jest wyładowywany o temperaturze 200 — 350° po 3-ch godzinach. Wynik takiego przebiegu w r. 1921 przedstawiał się następująco: gaszenie 7630 t koksu dało 5922 t pary o prężności 6,4 at, czyli 383 kg pary na 1 t koksu. Nadto sposób ten daje jeszcze tę korzyść, że koks nie nasiąka wodą, co prowadzi znów do dość znacznej oszczędności koksu w wielkich piecach.

W rozważanym wypadku wzorowej wytwórni rekuperacja ciepła, zawartego w 88 t koksu, wytwarzanego w ciągu 1 godziny, daje przynajmniej 350 × 88 = 30800 kg pary na 1 godzinę; stąd przy zużyciu 7 kg pary na 1 kWh uzyskamy 4400 kWh.

W końcu referencji zaznaczają, że nie należy pomijać strat gazu wskutek nieszczelności gazociągów, ich połączeń i rozmaitych urządzeń, jak naprz. oczyszczaczy.

Wielkie piece. Zużycie paliwa w rozpatrywanej wytwórni zależy przedewszystkiem od regularności biegu wielkich pieców, jako źródła gazów. Należy więc ogra-

nić dbać o to wszystko, co tę regularność zapewnia. Jakość paliwa ma także bardzo ważny wpływ (np. twardość koksu), również nagrzewanie powietrza powinno być bardzo pilnie strzeżone i temperatura tegoż winna wynosić od 800 do 900°.

Upływu gazów łatwiej tu na ogół uniknąć, niż w piecach koksowych, przynajmniej przy gardzieli pieca, wobec zastosowania pół-universalnych przyrządów do samoczynnego zasilania o podwójnem zamknięciu. Powstaje jednak upływ w gazociągach, filtrach i t. d.

Pierwszorzędne znaczenie ma zaniebdywana w hutnictwie sprawa oczyszczania gazów wielkopieczowych. Oczyszczanie dość daleko posunięte jest już niezbędne, gdy chodzi o prawidłowy bieg Cowper'ów: pył nie tylko pochłania pewną i znaczną ilość ciepła, lecz nadto tworzy powłokę, przeszkadzającą wymianie ciepła pomiędzy ściankami a powietrzem, zmniejsza prześwit kanałów i t. d.

Gdy chodzi zaś o napęd silników, wówczas oczyszczanie gazów staje się bardziej nieodzownem, usuwając konieczność częstej naprawy. Oczyszczanie do zawartości 1 gr. na m³ jest niedostateczne i powinno być posunięte do paru mg na 1 m³ gazu.

Nadto należy zwrócić uwagę na nierównomierność obciążenia silników, pędzących dmuchawy, i długie okresy ich pracy przy niższem obciążeniu. Warunki biegu wielkich pieców są takie, że średnio nie zużywają one ponad $\frac{1}{2}$ największej mocy, którą trzeba rozwijać przy napędzie dmuchaw w pewnych okresach pracy. Skutkiem tego instalacja pracuje przy sprawności, odpowiadającej $\frac{1}{2}$ jej mocy; poza tem dmuchawy, pędzone silnikami gazowemi, źle się dostosowują do małych szybkości a wysokich prężności, które są potrzebne w niektórych okresach pracy, wreszcie każdy piec powinien mieć osobną, niezależną dmuchawę, regulowaną dowolnie. Wszystko to skłania do wniosku, to pomimo straty 15% na przetwarzanie energii, warto zastosować elektryczny napęd dmuchaw, którego sprawność jest mniej zależna od obciążenia i szybkość łatwa do regulowania.

Wreszcie sprawozdawcy zwracają uwagę na ciekawe doświadczenia, wykonywane w ostatnich latach i dotyczące wdmuchiwania powietrza, zubożonego tlenem, oraz zastosowania gazu generatorowego i pyłu węglowego do wielkich pieców, które mogą doprowadzić do znacznych oszczędności koksu hutniczego. Wysiłki te jednak nie wyszły jeszcze ze stadium prób.

Nagrzewnice. Przypominając na wstępie o konieczności unikania nadmiaru powietrza lub gazów i częstego sprawdzania biegu nagrzewnic zapomocą pomiarów pirometrycznych i analizy spalin, autorzy zwracają uwagę na korzyści, płynące z zastosowania nowego sposobu pracy Cowper'ów, znanego pod nazwą przebiegu *Pfoser-Strack-Stumm'a* oraz z wykorzystania nagrzewnic, jako akumulatorów ciepła. Przebieg powyższy nie był jeszcze opisywany w „Przełądzie”, więc podajemy o nim parę wiadomości podług omawianego sprawozdania (jest on stosowany w jednej z hut już od kilku lat).

Ogrzewanie cowper'ów znacznie się ulepsza przez zwiększenie prędkości gazów i powietrza. Przy sztucznem wdmuchiwanu powietrza, zamiast pozostawienia tego naturalnemu ciągowi, szybkość ogrzewania ścianek znacznie wzrasta, temperatura obmurza w końcu przebiegu pozostaje ta sama i również temperatura gazów spalinowych nie wzrasta po nad tę, którą otrzymujemy przy dawnym sposobie prowadzenia ogrzewnic.

Stosując wentylator o mocy 30 KM (prężność powietrza około 30 cm sł. wody) można zredukować czas ogrzewania z 4 godzin do 1½ godziny.

Wówczas okres nagrzewania staje się równym okresowi następującego ochładzania się nagrzewnicy, gdy przedtem był 3-krotnie dłuższy. Można zatem poprzestać na 2-ch Cowper'ach na każdy piec, zamiast dotychczasowych 4-ch (lepiej liczyć po 2½ nagrzewnice na 1 piec, mając jedną jako zapasową na 2 piece).

Zarazem osiąga się następujące korzyści: 1) mniejsze osiadanie pyłu, co przedłuża o 50% okres pomiędzy dwoma czyszczeniami nagrzewnic; 2) zmniejszenie strat na promieniowanie, które są wogóle znaczne, sięgają bo-

wiem 18% (przy 28m wysokości nagrzewnicy), a nawet 20% (przy 35 m wysokości); przy 2 razy mniejszej ilości nagrzewnicy zyskujemy więc 9% ciepła zawartego w gazach do nich wprowadzonych, przez co sprawność tych urządzeń wzrasta z 56% na 65%, co odpowiada oszczędności 14%.

Przepuszczając 35% gazów w piecowych przez nagrzewanie, otrzymujemy dla rozpatrywanej wzorowej huty oszczędność paliwa, przy nowym sposobie prowadzenia Cowperów, 14 400 m³ gazów na 1 godz., co odpowiada 2500—3000 kWh. Nadto 3) przy zakładaniu nowej wytwórni znacznie się zmniejszają koszty budowy, gdy zamiast 4-ch ustawiamy tylko 2 nagrzewnice. Wreszcie 4) w istniejących hutach powstaje możliwość wyzyskania bezużytecznych nagrzewnic jako zasobników gazów, które wytwarzane w nadmiernej ilości mogą być tam zbierane i zużywane w chwili większego obciążenia wytwórni. Wyrównywanie krótkich wahań zużycia gazów może być łatwo osiągnięte zapomocą przyspieszenia lub zwolnienia biegu wentylatorów, dłuższe zaś obniżenie zużycia (przerwy w nocy lub podczas świąt) wywołuje większe trudności, lecz wówczas właśnie pozostałe 2 nagrzewnice stają się bardzo pożyteczne. Możemy więc np. ogrzewać je w nocy, zaś używać do ogrzewania powietrza w dzień, gdy gazy z pieców są potrzebne jako środek napędny, lub wyzyskiwać zakumulowane ciepło do ogrzewania kotłów, włączając gazy w obieg podobny do tego, jaki był stosowany przy gaszeniu koksu, lub wreszcie do wielu innych celów.

Piece martenowskie i grzewcze. Opalając piece martenowskie i grzewcze gazami z koksownic w rozpatrywanej wzorowej hucie autorzy zaznaczają, że mają na celu nie tylko wyzyskanie poprostu gazów destylacyjnych, zamiast stosowania opalania węglem.

Generatory spólczesne są tak udoskonalone, że dają łatwe regulowanie i wysoką sprawność. Jednak wielką ich wadą jest to, że nie dają one możliwości oddzielenia produktów ubocznych destylacji węgla i przez to spalają ogromnie cenne produkty, niezbędne w innych dziedzinach przemysłu. W piecu martenowskim na 50 t tracimy dziennie z górą 1 t siarczanu amonu i 500—600 kg benzolu; dotyczy to również pieców grzewczych opalanych węglem lub pyłem węglowym.

Poza kwestją opalania tych pieców, sprawozdawcy podkreślają możliwość oszczędności energii cieplnej zapomocą wyzyskania ciepła spalin odlotowych, ustawiając na ich drodze od pieca do komina urządzenia grzejne, zasilane „ciepłem traconem”. Urządzenia te są już dość znane, więc nie wdajemy się w ich szczegóły, zaznaczając tylko, że kocioł grzejny powinien się składać z pęków rur, długich i prostych, nie wywołujących zbyteńgo oporu dla przepływu gazów, a pochłaniających dużo ciepła, i że ciąg w zespole pieca i kotła powinien być wytwarzany zapomocą wentylatora.

Przytaczając przykład liczbowy, sprawozdawcy dochodzą do wniosku, iż gdy spaliny z pieca martenowskiego unoszą 35—55% ciepła, kocioł pracujący „na

cieple traconem” może wyzyskać ok. 20% całk. ilości ciepła paliwa, a więc przy założeniach, przyjętych dla wzorowej huty, możnaby było uzyskać stąd ok. 5.800.000 kal. na 1 godz. na wytwarzanie 5 t/godz. pary o prężności 6 at, co dałoby ok. 700 kWh netto.

Co zaś do pieców grzejnych w walcowni, to zużywają one 7—10% węgla w stosunku do wagi ogrzewanego metalu. Ustawiając poza nimi kotły, możemy oenić odparowanie w nich na 11—12% wody w stosunku do wagi ogrzewanego metalu. Wówczas w opisywanej hucie uzyskalibyśmy 4 t pary o prężności 6 kg/cm² co odpowiada 570—600 kWh.

Razem więc moglibyśmy uzyskać ze strat ciepła 1200—1300 kWh.

Centrala elektryczna ma być wyposażona w silniki gazowe o mocy 1000—3000 KM 4-suwowe, obustronnego działania, zużywające przy 0,7—0,8 normalnego obciążenia 2800 kal./KM.g., przy sprawności mech. $\eta_m = 0,82$ i $\eta_p = 0,26$.

Zastanawiając się nad możliwościami odzyskania energii traconej, autorzy wskazują korzyści wyzyskania ciepła spalin wydechowych, co jest już znane od dość dawna. Daje się tu ułoić ok. 650 kal./KM i wytworzyć 0,85 kg pary o prężności 12 at i temperaturze 325°. Spólczynnik sprawności zespołu silnik—kocioł wynosi wówczas 50%. W zastosowaniu do danej wzorowej huty zyskiwałoby się ok. 4000 kWh.

Biorąc pod uwagę wahania obciążenia centrali, sprawozdawca omawia w końcu korzyści zainstalowania zespołów akumulatorów elektrycznych dla wyrównania zmiennego obciążenia elektrowni.

Wnioski. W zakończeniu sprawozdania zwrócono jeszcze raz uwagę na to, iż wywody powyższe się oparte na założeniu, że huta, zaopatrzona w nowocześnie urządzenie, nabywa tylko tyle węgla, ile potrzeba do wytworzenia koksu dla wielkich pieców, więc zapomocą tej ilości paliwa może wykonać tak wiele pracy, osiągając nawet nadmiar energii i produktów ubocznych, oraz że stosuje się to wszystko do warunków zdrowego stanu gospodarczego całego kraju i danej wytwórni.

Jednak i w innych warunkach ogólne podstawy sprawozdania pozostają w mocy i dla ich wprowadzenia należy wytworzyć tylko stan pewnej równowagi stałej.

Nowoczesna dobrze prowadzona huta staje się dostawcą nie tylko surowki oraz wyrobów żelaznych i stalowych, lecz nadto: gazu świetlnego dla oświetlenia miast, lub wodoru dla wyrobu amoniaku syntetycznego, innych produktów ubocznych destylacji dla rolnictwa lub przemysłu chemicznego, cegieł dla budownictwa, związków fosforowych dla uprawy roli i wreszcie energii elektrycznej dla całych okręgów.

Powojenny kryzys gospodarczy i zbliżająca się coraz silniejsza walka współzawodnicza zmuszają do wielkich wysiłków w kierunku usunięcia strat w wytwórczości. Referat powyższy jest źródłem wskazówek dla prac w tym kierunku.

KRONIKA.

ODLEWANIE POD CIŚNIENIEM I JEGO ZASTOSOWANIE.

Postępowanie „die casting”, czyli odlewanie pod ciśnieniem polega na tem, że roztopiony metal wypełnia pod ciśnieniem sprężonego powietrza odpowiednie metalowe formy.

Przed r. 1914 postępowanie to było stosowane do metali o temperaturze topienia poniżej 700°, i w 90% stosowano je do odlewów z cynku. W chwili obecnej sposób ten znajduje ogromne zastosowanie do odlewów glinowych.

Odewanie pod ciśnieniem znakomicie zmniejsza potrzebę obróbki. Wymiary odlewów są bardzo dokładne, materiał ściśty.

Metalowe formy, czyli kokile, są bardzo kosztowne i wymagają bardzo dokładnego wykonania; lecz przy produkcji masowej,

naprz. 10.000 sztuk lub więcej, koszt własny odlewów wykonanych tym sposobem jest znacznie niższy, aniżeli przy zwykłym formowaniu w piasku. Kokile te są wykonywane ze stali zwykłej, nie poddawanej specjalnej obróbce termicznej. (Iron Age)

PRZEPISY TECHNICZNE NA KIJNĄ LEIZNĄ W AMERYCE.

Znaczny postęp w technice kującej leizny znalazł wyraz w niedawno ogłoszonych warunkach technicznych. Otóż przyjęte w roku 1904 naprężenie rozrywające w wysokości 19,6 kg/mm² przy wydłużeniu — 2,5% zostało zmienione dopiero w roku 1919 i podwyższone do 32,0 kg/mm² przy 7,5% wydłużenia.

Po trzech latach stosowania tych przepisów amerykańskie odlewnie doszły do przekonania, że przy obecnym stanie techniki odlewniczej jest możliwe, bez wpływu na koszt produkcji, postawić warunki nieco surowsze i zaproponowały ze swej strony podwyższenie naprężenia rozrywającego do 35,6 kg/mm² przy wydłużeniu 10%.

WARUNKI TECHNICZNE NA DOSTAWĘ SURÓWKI LEJARSKIEJ.

W uzupełnieniu egzystujących od roku 1913 przepisów na dostawę surówki lejarzkiej, amerykańskie „Society for Testing-Materials” opracowało niedawno nowe przepisy.

Główne punkty tych warunków są:

1) Surówka powinna być zupełnie czysta, możliwie bez szlaku i piasku i może być odlana albo w piasku, albo na maszynach.

2) Skład chemiczny surówki musi odpowiadać żądaniom stawianym przez kupującego, dopuszczalne są jednak następujące wahania:

Si ok. 0,25 proc., S — nie więcej ponad wyznaczoną przez kupującego zawartość; P ok. 0,15 proc., Mn ok. 0,20 proc., C ogólny — nie niższej żądanej zawartości.

3) Sposób brania próby ustala się następujący:

a) jako jednostka podlegająca próbie, przyjmuje się ładunek wagonowy surówki;

b) na każde 4 t bierze się jedną gąskę; dla otrzymania dokładnego przeciętnego składu partji wagonowej — gąski te należy wziąć z różnych miejsc wagonu;

c) próbka dla laboratorium chemicznego bierze się przez wiercenie gąski;

d) jednakowe ilości wiórów z każdej gąski mięsza się w jedną próbkę, której skład chemiczny ma być określony.

4) W razie sporu, wzięcie próby i jej analiza powinny być powtórzone przez chemika przysięgłego. Koszta drugiej analizy obciążają badany materiał. Surówka nie odpowiadająca powyższym przepisom może nie być przyjęta przez odbiorcę.

5) Przepisy nie wymagają obowiązkowego ustalania zawartości składników w surówce, jednakże zalecają stosowanie norm, podanych w poniższej tabeli, w której równocześnie wskazany jest klucz telegraficzny.

Węgiel (C) ogólny		Krzem (Si)		Siarka (S)		Fosfor (P)		Mangan (Mn)	
%	klucz	%	klucz	%	klucz	%	klucz	%	klucz
3,00	Ca	1,00	La	0,04	Sa	0,20	Pa	0,20	Ma
3,20	Ce	1,50	Le	0,05	Se	0,40	Pe	0,40	Me
3,40	Ca	2,00	Li	0,06	Si	0,60	Pi	0,60	Mi
3,60	Co	2,50	Lo	0,07	So	0,80	Po	0,80	Mo
3,80	Cu	3,00	Lu	0,08	Su	1,00	Pu	1,00	Mu
—	—	3,50	Ly	0,09	Sy	1,25	Pu	1,25	My
—	—	—	—	0,10	Sh	1,50	Ph	1,50	Mh

Podług tego klucza wyraz, naprz. Lisecamopi, oznaczać będzie surówkę o następującym składzie: 2 proc. Si, 0,05 proc. S, 3,0 proc. C, 0,8 proc. Mn i 0,60 P, z dopuszczalnymi podług przepisów wahaniami.

W wypadku, jeżeli pożądana zawartość poszczególnego składnika znajduje się pomiędzy podanymi liczbami w tabeli, używa się najbliższej niższej normy z dodatkiem litery x; np. Pex — oznacza surówkę o zawartości 0,50 proc. P z dopuszczalnym podług warunków wahaniami \pm 0,15 proc.

Przepisy te, w celu ułatwienia eksportu surówki lejarzkiej do Ameryki, zostały przyjęte we wrześniu r. 1923 przez huty angielskie. (The Fyoundry).

ANGIELSKI HANDEL ZAGRANICZNY W R. 1923 I PRZED WOJNĄ.

Zmiany w obrocie handlowym, które jak wiadomo nastąpiły w Anglii w okresie powojennym, obrazuje następujące zestawienie, dokonane przez Board of Trade, w przeliczeniu obecnych cen towarów według stawek z r. 1913 (dla umożliwienia porównania):

	r. 1913.	r. 1923.	
	w milionach funtów sterl.		
Przywóz	768,7	735,7	(93%)
Wywóz	525,3	404,4	(74,5%)
Re-eksport	109,6	94,0	(81,3%)

Zmiany więc są dość znaczne, szczególnie w dziale wywozu, jednak liczby z r. 1923 są już dużo wyższe niż były w najbliższych latach poprzednich (1920—1922).

Co się tyczy poszczególnych grup towarów, to w r. ub. zwiększył się głównie przywóz artykułów spożywczych (319,6 milj. funt. st. zamiast 278,9 milj. funt. st.), zaś zmniejszył się przywóz surowców (163,0 i 206,2) i wyrobów gotowych (155,1 i 171,5).

Natomiast wywóz zmniejszył się znacznie w dziale gotowych wyrobów, stanowiąc tylko 75% przedwojennego; wywóz surowców był większy niż przed wojną (71,0 milj. zam. 66,1 milj. funt. st.), zawdzięczając dużym wysyłkom węgla w r. ostatnim.

OBNIŻENIE KOSZTÓW PRODUKCJI W NIEMCZECH

Przemysł i Handel z dn. 6 marca r. b. № 10 zamieszcza obszerniejszą pracę p. M. Sokołowskiego na temat zagadnienia pracy w okresie sanacji w Niemczech. Szczególne zastanowienie wzbudzić mogą wnioski końcowe, do jakich dochodzi autor po zobrazowaniu sytuacji w Niemczech.

„Dłuższy dzień pracy w Niemczech nie wpłynie ujemnie na zatrudnienie ludności tylko w tym wypadku, jeżeli wydatne obniżenie kosztów produkcji pozwoli na szybki i znaczny rozwój eksportu niemieckiego. Staje tu nanowo przed Rzeszą kwestja ofensywy gospodarczej względem innych krajów, która wogóle, jest dla Niemiec ekonomiczną „racją stanu”.

Przedłużenie dnia pracy w Niemczech, właśnie jako objaw ofensywy gospodarczej, ma szczególne znaczenie z punktu widzenia międzynarodowego.

Jeśli w listopadzie i grudniu ubiegłego roku można by było jeszcze mówić w charakterze obronnym całej akcji, gdyż ceny przewyższały równię światową, to obecnie ma ona charakter wyłączonego zaczepny. Ostatnie trzy miesiące były okresem znacznego spadku cen, który zależał od zniknięcia t. zw. dodatku wyrównawczego, oraz akcji miarodajnych kół w kierunku ograniczenia zysków i ścisłego przeprowadzenia kalkulacji. Przedłużenie dnia pracy jeszcze nie mogło wywrzeć wpływu na ceny. Mimo to, ostatni urzędowy indeks cen hurtowych (z dn. 12 lutego) wynosi zaledwie 115,4% cen przedwojennych; w tem wysoby krajowe (więc właśnie grupa najważniejsza dla eksportu) wykazują również zaledwie 103,7% cen przedwojennych. Jeżeli porównać z temi liczbami wskaźniki cen światowych, podane przez „Industrie und Handelszeitung”, które wynoszą: dla Stanów Zjednoczonych 142,05%, zaś dla Anglii 175,52%, to nasuwa się wniosek, że zdolność konkurencyjna przemysłu niemieckiego jest już właściwie odzyskana”.

LIST DO REDAKCJI.

Od p. S. Sztolmana otrzymaliśmy nast. wzmiankę z prośbą o jej zamieszczenie:

Szanowny Panie Redaktorze!

Już po wydrukowaniu w jubileuszowym zeszycie *Przeglądu Technicznego* notatki mojej o projekcie p. Idzkowskiego budowy tunelu pod Wisłą dowiedziałem się, że nie był on „pokryty pyłem zapomnienia” lecz był znany naszym starszym inżynierom, a dość szczegółowa o nim wzmianka była wydrukowana w 1910 w *Przeglądzie* w cennej pracy prof. Kucharzewskiego „Piśmiennictwo Techniczne Polskie” wraz ze streszczeniem surowej krytyki współczesnej, podanej w *Gazecie Polskiej* z 1828 r. przez P. (inż. Feliksa Pancera).

Upraszam Redakcję o zamieszczenie niniejszego sprostowania w jednym z najbliższych numerów *Przeglądu* dodając jednak, że słyszałem od wielu młodszych inżynierów wdzięczność za przypomnienie o projekcie p. Idzkowskiego, a list niniejszy może ich skłonić do przestudjowania wskazanej pracy prof. F. Kucharzewskiego.

Z poważaniem
inż. S. Sztolman.

Sprostowanie.

W zeszycie jubileuszowym *Przeglądu Technicznego* (№ 4 z b. r.) na str. 8 w lewej kolumnie należy skreślić M_2 i \bar{M}_2 , pomiędzy znakami równości w ostatnich dwu wzorach ustępu I. Wzory te określają przeto tylko moment utwierdzenia M_1 i moment narożnikowy \bar{M}_1 . Brakujące wzory dla M_2 i \bar{M}_2 mają widocznie postać następującą:

$$M_2 = \frac{Pl}{2} \xi_1 \xi_2 \left(\frac{1}{\omega+2} - \frac{1-2\xi_2}{6\omega+1} \right)$$

$$\bar{M}_2 = - \frac{Pl}{2} \xi_1 \xi_2 \left(\frac{2}{\omega+2} + \frac{1-2\xi_2}{6\omega+1} \right)$$