

HUTNIK

CZASOPISMO POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM HUTNICTWA POLSKIEGO

ROK XIV

KATOWICE - WRZESIEŃ - 1947

ZESZYT 9

Inż. GABRIEL KNIAGININ
Politechnika Śląska

O właściwej konstrukcji odlewów stalowych.

Właściwa konstrukcja odlewów ogromnie ułatwia pracę odlewnikowi, a co najważniejsze, daje konstruktorowi żadaną (obliczoną) wytrzymałość. Nie znając zasad stygnięcia metalu, możemy zaprojektować odlew tak, że będzie on miał np. ukryte jamy usadowe i wtedy w miejscach tych nie będzie posiadał żądanej wytrzymałości.

Projektując jakiś odlew, musimy przede wszystkim wyobrazić sobie, w jaki sposób będzie on formowany. Należy dążyć, by formowanie było jak najprostsze. Konstruować tak, by — jak wyraził się Grum-Grzymajło — wyżej leżąca część odlewu była dla niżej leżącej jak gdyby nadlewem. Przy odlewie, w ten sposób skonstruowanym, dając nad najgrubszą jego częścią właściwy nadlew, możemy być spokojni, że otrzymamy odlew bez jam usadowych. Konstruując odlew, trzeba zastanowić się nad

rozmieszczeniem nadlewów; wspominam o tym, gdyż są takie rozwiązania konstrukcyjne, które nie dają odlewnikowi w ogóle możliwości umieszczenia koniecznych nadlewów. Dla określenia formy i miejsca powstania jamy usadowej możemy posługiwać się stosowaniem sposobu izoterm (rys. 1):

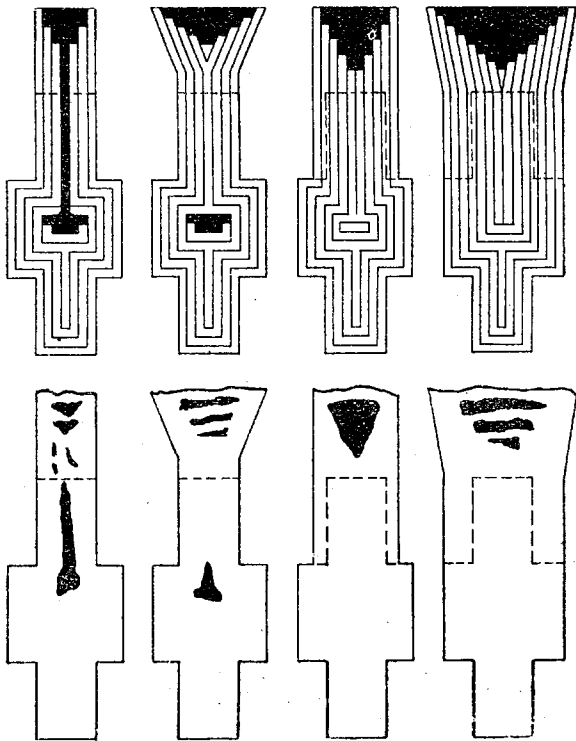
Części więcej odpowiedzialne należy w miarę możliwości przy konstruowaniu rozplanować tak, by podczas lania mogły one znajdować się od dołu, a jeżeli jest to niemożliwe i części te znajdują się u góry, to — o ile nie są one bezpośrednio pod nadlewem — trzeba przewidzieć większy dodatek na obróbkę. Gdy części te mają pozostać surowe, należy zastosować większą niż wypadło z obliczeń grubość ścianek, trzeba bowiem liczyć się z tym, że górna warstwa będzie posiadała zanieczyszczenia, a zatem nie będzie miała własności mechanicznych czystego metalu.

Należy tak konstruować odlew, by rdzeń mógł być dobrze usadowiony w markach i nie trzeba było wspierać go na podpinkach, zwłaszcza wtedy, gdy są to części, narażone na ciśnienie cieczy lub gazów. W przypadkach, w których rdzenia w markach umieścić nie można, trzeba przewidzieć w konstrukcji dodatkowe otwory dla usadowienia rdzenia, a następnie otwory te zakorkować.

Projektując powinno się zwracać uwagę, by szkielec (żebra), wzmacniający rdzeń i sam rdzeń mogły być łatwo usunięte. Rdzenie nie powinny stykać się z sobą, gdyż wówczas — podczas odlewu — zachodzi obawa zalania kanałów, odprowadzających gaz, co prowadzi w następstwie do niechybnego braku.

W zależności od miejscowych warunków, należy przewidywać podział skomplikowanego odlewu na kilka prostszych i unikać — przy dużych odlewach występujących — drobnych szczegółów, któreby przeszkadzały swobodnemu skurczowi, gdyż mogą one spowodować pęknięcie odlewu. W ogóle należy dążyć do zwartości odlewu.

Trzeba pamiętać i liczyć się z tym, że przy stalach węglowych wytrzymałość na rozwarwanie rośnie z zawartością węgla, granica sprężystości natomiast rośnie tylko do zawartości 0,45% węgla.



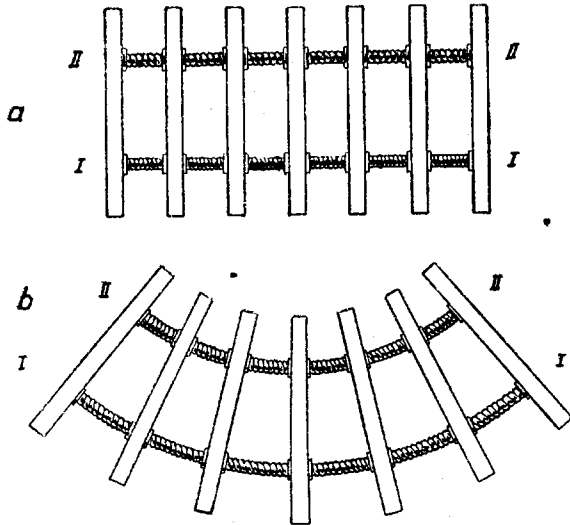
Rys. 1.

Określenie wymiarów nadlewu dla walca sposobem izoterm.

Naprężenia w odlewach są pochodzenia cieplnego lub też skurczowego. Naprężenia ciepłe powodowane są różnicą temperatur poszczególnych części odlewu, naprężenia skurczowe zaś powodowane są oporem formy, wzgl. rdzenia.

Przejdźmy do naprężeń cieplnych. Grubsze części odlewu, stygnące wolniej, mają naprężenia rozciągające. Części cieńsze odlewu, sty-

jest rozciągnięta, sprężyna I ściśnięta, jednak są one tak umocowane, że są nieruchome (rys. 2 a; układ posiada naprężenia). O ile teraz uwolnimy ten układ od naprężeń, czyli pozwolimy jednej sprężynie rozciągnąć się, a drugiej ściśnąć się, to przyrząd przyjmie położenie jak na rys. 2 b. Identycznie zachowują się odlewy (rys. 3). Na rys. 4 widzimy odlew rury, do której

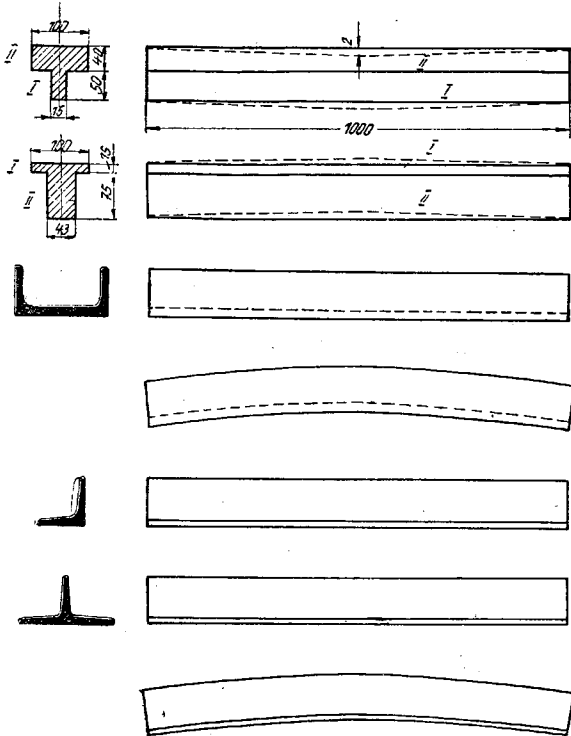


Rys. 2.

gnące prędkiej, mają naprężenia ściskające. Przyrząd, skonstruowany przez Politechnikę w Berlinie, b. dobrze charakteryzuje, jak zachowuje się odlew pod wpływem tych naprężeń (rys. 2). Składa się on z 2 sprężyn II i I. Sprężyny te złączone są poprzeczkami. Sprężyna II

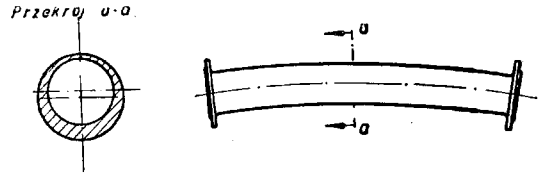
rdzeń został wstawiony mimośrodowo. Jako dobry przykład mogą służyć również szyny, które po walcowaniu są wygięte wg powyższych zasad i dlatego muszą być prostowane. Najmniej ulegają paczeniu połączenia krzyżowe lub też dwuteowe. Połączenie dwuteowe jest korzystniejsze od połączenia krzyżowego, które ma w środku duże skupienie metalu, stygnącego wolniej od całości i powodującego duże naprężenia rozciągające.

Powstaje pytanie, jak postępować przy projektowaniu, by otrzymać jak najmniejsze wypaczenie odlewu? Bauer badał żeliwo, które — wobec wydzielania się grafitu podczas stygnięcia — zachowuje się odmiennie niż stal. Twierdzi on, że głównym czynnikiem, określającym prędkość stygnięcia, jest stosunek obwodu do przekroju, który wg niego powinien być jednaki, zbliżony do jedności, tak jak stosunek samych przekrojów. Wtedy, jak stwierdził on doświadczalnie, odlew nie paczy się. Rozpatrzmy to na przykładzie (rys. 5).

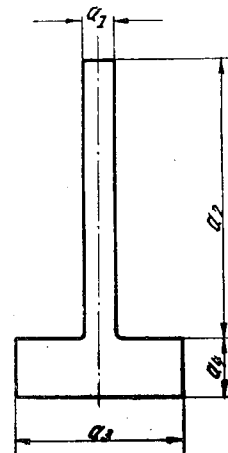


Rys. 3.

Paczenie się odlewów pod wpływem naprężeń.



Rys. 4.



Rys. 5.

$$Q_1 = a_2 \cdot a_1 \text{ i } Q_2 = a_3 \cdot a_1 \text{ i } U_1 = 2a_1 + 2a_2 \text{ i } U_2 = 2a_3 + 2a_1.$$

By odlew nie paczył się, wg Bauera ma być:

$$Q_1 \sim 1 \text{ i } \frac{U_2}{Q_2} \sim 1 \text{ i } \frac{U_1}{Q_1} \sim 1$$

Bolton, który również zajmował się tym zagadnieniem, dowodzi, że prędkość stygnięcia zależy przede wszystkim od stosunku objętości do powierzchni studzenia.

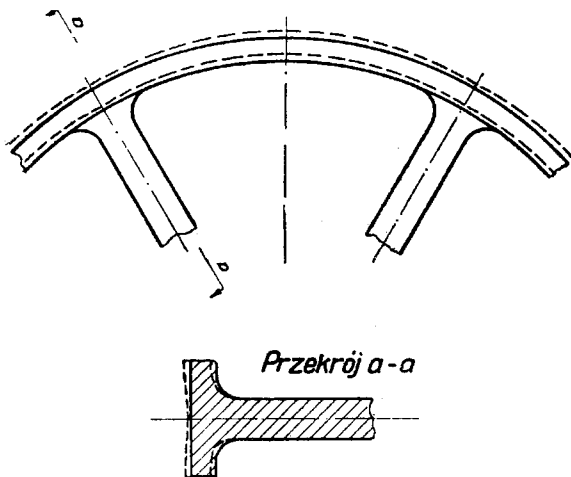
Większość badaczy, którzy zajmowali się powyższym zagadnieniem, uważa, że w odlewach stalowych głównym czynnikiem, określającym prędkość stygnięcia, jest stosunek przekrojów. By odlew nie paczył się, powinien on być zbliżony do jedności.

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{a_2 \cdot a_1}{a_3 \cdot a_4} = 1$$

Drugi rodzaj naprężeń — to naprężenia skurczowe w odlewach. Również przy tych naprężeniach, tak jak i przy cieplnych, w częściach grubszych (wolniej stygnących) powstają naprężenia rozciągające, a w cieńszych (prędzej stygnących) naprężenia ściskające.

Praktycznie stwierdzono, że naprężenia skurczowe są większe od naprężeń cieplnych.

Rozpatrzmy wpływ tych naprężeń na przykładzie kół. Rys. 6 przedstawia koło, o cienkim



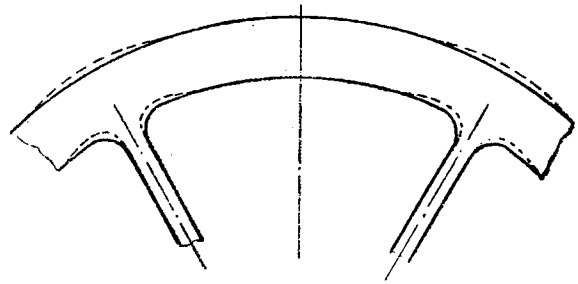
Rys. 6.

Koło — cienki wieniec, grube ramiona. Pełną linią oznaczone jest koło, jakie konstruktor chce otrzymać, kreskowaną — jakie otrzymuje po odlewie z modelu, wykonanego na 2% skurczu.

wieńcu i grubych ramionach. Cienki wieniec — wobec oporu formy — ma skurcz mniejszy niż 2%, ramiona, gdyby nie były połączone z wieńcem, miałyby skurcz 2% (gdyż wtedy nic nie przeszkadzałoby ich skurczowi). Wobec tego, że są one jednak połączone, skurcz będzie mniejszy niż 2% (wieniec, prędko stygnący, będzie przeszkadzał swobodnemu skurczowi ramion), lecz większy niż samego wienca. Deformacja koła o grubym wieńcu i cienkich ramionach pokazana jest na rys. 7.

Zjawiska te są niebezpieczne, zwłaszcza przy kołach zębatych o zębach surowych.

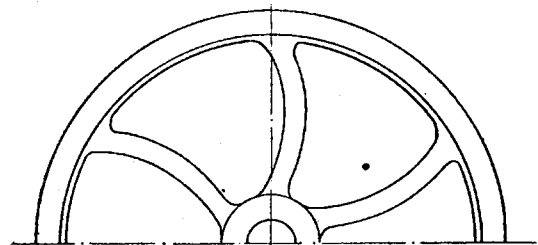
Jak walczy z tym zjawiskiem konstruktor?



Rys. 7.

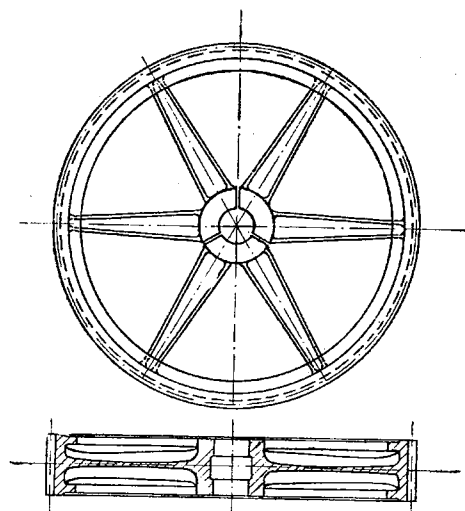
Koło — gruby wieniec, cienkie ramiona. Pełną linią oznaczone jest koło, jakie konstruktor chce otrzymać, kreskowaną — jakie otrzymujemy po odlewie z modelu, wykonanego na 2% skurczu.

By osiągnąć równomierne stygnięcie, można grube ramiona owalne zastąpić ramionami dwuteowymi, gdyż z punktu widzenia wytrzymałościowego są one znacznie korzystniejsze i dlatego można je zrobić cieńszymi. By zmniejszyć wpływ sił ściskających na wieniec robi się często koła o ramionach wygiętych (rys. 8).



Rys. 8.

Dla zmniejszenia paczenia (naprężeń) przy większych kołach leje się je, dzielone na 2 części, a nawet — przy b. dużych — na 4 części. Znany jest sposób A. E. G., opracowany przez Stalownię Oeking. Polega on na tym, że piasta

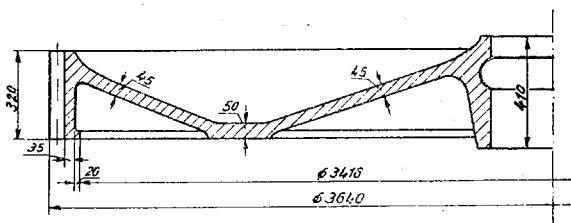


Rys. 9.

Odlew koła z dzieloną piastą dla zabezpieczenia wienca przed paczeniem się (dla większej przejrzystości narysowane bez pierścienia skurczowego).

jest dzielona, a mianowicie wstawione są do niej rdzenie z piasku (rys. 9). Dzięki temu ramiona mogą swobodnie się kurczyć, nie napotykając na opór. Później łączy się piastę pierścieniem skurczowym.

Nadzwyczaj pomysłowo rozwiązana została sprawa kół zębatach o zębach surowych przez Stalownię Oeking, która zastąpiła ramiona dyskiem. Zmiana ta ma tę dodatnią stronę, że dysk stawia na całym obwodzie jednaki opór skurczowi wienca, który—dzięki temu—jest po odlaniu zupełnie okrągły. Firma ta nadała dyskiowi specjalną stożkową formę, przy czym grubość ścianek została b. dokładnie obliczona na wytrzymałość, w zależności od wymiaru wienca, z dokładnym uwzględnieniem praw rozkładu naprężeń w układzie: wieniec - dysk - piasta. Dzięki temu otrzymuje firma Oeking koła o wielkich średnicach, z zębami surowymi, zupełnie okrągłe, przy czym naprężenia są nieznaczne. Rys. 10 przedstawia takie koło o 3640 mm \odot .



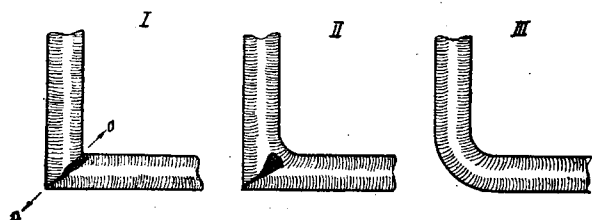
Rys. 10.

Przy projektowaniu konstruktor powinien w miarę możliwości wykorzystać tzw. „krytyczną grubość ścianki“, przy której osiąga się już w stanie surowym b. drobnoziarnistą budowę staliwa, a zatem najwyższe własności mechaniczne.

Tablica krytycznych grubości ścianek, w zależności od zawartości „C“, wg Oberhoffera.

Zawartość C %	Krytyczna grubość ścianki w mm
0,00	9,0
0,10	11,0
0,20	13,5
0,30	18,5
0,40	27,0
0,50	39,0

O transkryształacji stali powinien konstruktor pamiętać ustawicznie. Przytoczę znany z każdego podręcznika przykład (rys. 11).

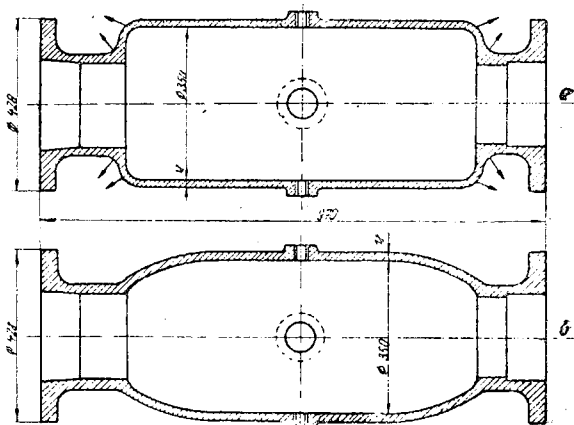


Rys. 11.

Kryształy, podczas stygnięcia metalu, rosną prostopadle do powierzchni studzenia, widzimy zatem, że w kątowniku (rys. 11 — I) w przekroju a - a nastąpi pęknięcie, gdyż zbiegają się tam różnokierunkowe kryształy; w przypadku II (rys. 11) nastąpi pęknięcie lecz nie przez cały przekrój; w przypadku rys. 11 — III w ogóle nie będzie żadnego pęknięcia, gdyż kryształy układają się równolegle.

Trzeba zatem pamiętać, że w odlewach stalowych nie może być ostrych kątów i wszystkie przejścia muszą być zaokrąglone (płynne).

Przytaczam 2 przykłady właściwej i niewłaściwej konstrukcji. Rys. 12a: w punktach, ozna-



Rys. 12.

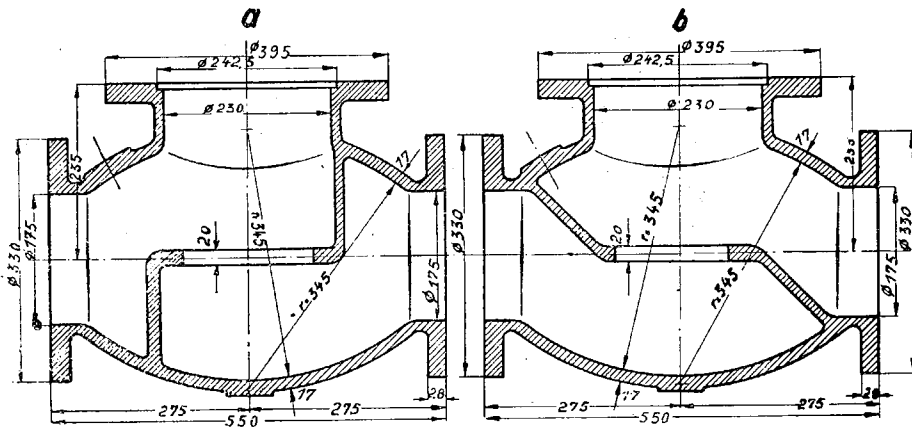
- a — Niewłaściwa konstrukcja odlewu.
b — Właściwa konstrukcja tegoż odlewu.

czonych strzałką, przy próbach szczelności, odlew przeciekał z powodu transkryształacji. Zjawisko to powiększa jeszcze opór formy, przeszkadzający w tych punktach swobodnemu skurczowi.

Rys. 12b: prawidłowa konstrukcja (płynne przejścia, brak występów, przeszkadzających skurczowi). Odlew ten nie miał wyżej wspomnianych wad. Na rys. 13a widzimy nieprawidłową, a na rys. 13b prawidłową konstrukcję korpusu zaworu.

W przypadku konieczności zastosowania znacznie różniących się grubości ścianek, należy przewidzieć tzw. „żebra usadowe“, by nie powstały pęknięcia w miejscu ich połączenia (rys. 14). Żebra te są grubości kilku milimetrów, prędko stygną i dlatego też wnet osiągają stosunkowo wysoką wytrzymałość, dzięki czemu wzmacniają konstrukcję, chroniąc odlew od pęknięć. Żebra te mogą być następnie, w razie potrzeby, z odlewu łatwo usunięte.

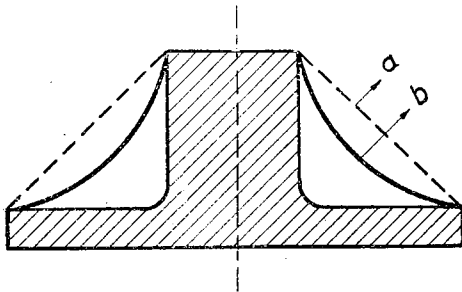
W przypadku konstrukcji, gdzie zbiegają się różne grubości ścianek (co w zasadzie nie powinno mieć miejsca), jak na rys. 15 (I), w miejscu, oznaczonym literą „a“ nastąpi niechybnie pęknięcie. By tego uniknąć, musimy postąpić tak, jak na rys. 15 (II).



Rys. 13.

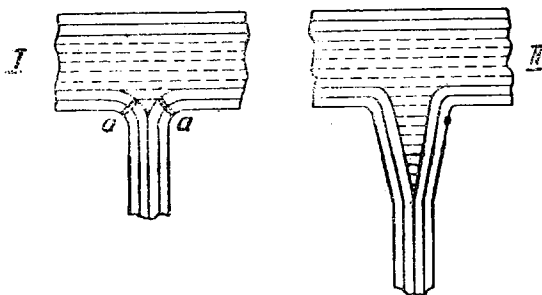
- a — Niewłaściwa konstrukcja zaworu (transkrystalizacja).
- b — Właściwa konstrukcja zaworu.

górne i dłatego ramiona dwuteowe kół należy konstruować tak, jak na rys. 18 3b.

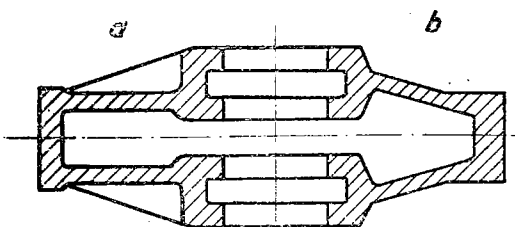


Rys. 14.

- a — Niewłaściwa konstrukcja żebra usadowego
- b — Właściwa konstrukcja żebra usadowego



Rys. 15.

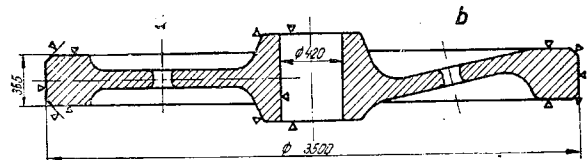


Rys. 16.

- a — Niewłaściwa konstrukcja odlewu z punktu widzenia ujścia gazów i krystalizacji.
- b — Właściwa konstrukcja.

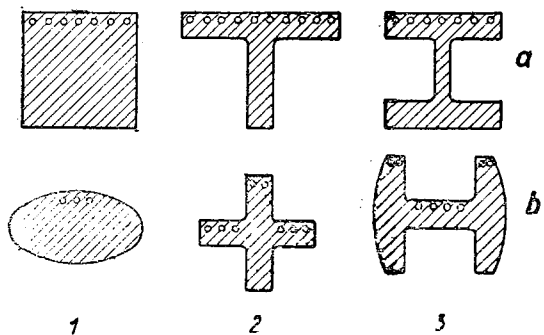
Konstrukcja nie jest bez znaczenia dla czystości odlewu pod względem pęcherzy gazowych (rys. 16 i 17).

Konstruktor musi wiedzieć, gdzie mogą powstać pęcherze gazowe w odlewie i musi tak konstruować, by ewentualnie pęcherze były usadowione tam, gdzie najmniej wpływają na wytrzymałość. Na rys. 18. (3) położenie dolne jest korzystniejsze niż



Rys. 17.

- a — Niewłaściwe; b — właściwe położenie dysku w kołach z punktu widzenia zmniejszenia pęcherzy gazowych.



Rys. 18.

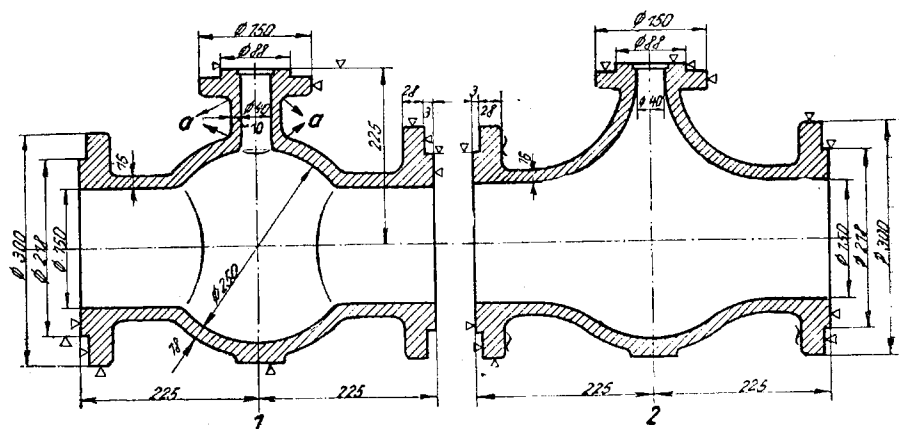
Położenie pęcherzy gazowych w przekrojach różnego kształtu.

Obecnie przechodzę do ostatniego i jednego z najważniejszych zagadnień, a mianowicie sposobu osiągnięcia równomiernego stygnięcia wszystkich części odlewu.

Rozpatrzmy przykład trójkąta (rys. 19). Konstruktor, biorąc pod uwagę, że jeden z kołnierzy trójkąta jest mniejszy od 2 innych, zmniejszył przy tym kołnierzu grubość ścianki. Wobec nierównomiernego stygnięcia w miejscach a (rys. 19 — 1) trójkąt nie był szczelny. Wad metalu w tym miejscu gołym okiem nie można było spostrzec, dlatego też straty były tym większe, że zaworów tych nie można było z miejsca odrzucić. Nieznaczna stosunkowo

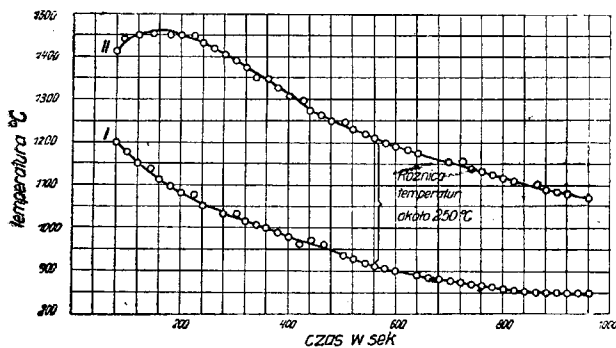
zmiana konstrukcji, a mianowicie taka, jak na rys. 19 — 2, nie daje wad, dzięki uzyskaniu jednakowych grubości ścianek i płynnym przejściom.

Stosując nawet jednakową grubość ścianek, musimy zwrócić uwagę na tzw. „punkty węzłowe“, tzn. te punkty, lub — prawidłowiej — miejsca, gdzie łączą się ścianki odlewu. Miejsca te — siłą rzeczy — są grubsze od całości i stygnięcie w nich odbywa się wolniej, a zatem jest obawa powstania tam jamy usadowej, a nawet pęknięć. Przy taczam wykres Heuverssa, który badał i porównywał stygnięcie tzw. „węzłowego punktu“ z resztą odlewu (rys. 20).



Rys. 19.

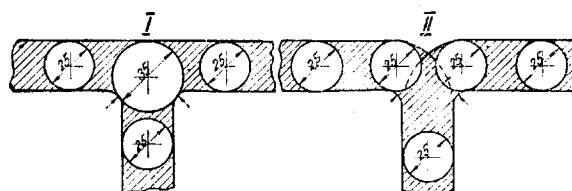
- 1) Niewłaściwa konstrukcja trójnika.
- 2) Właściwa konstrukcja trójnika.



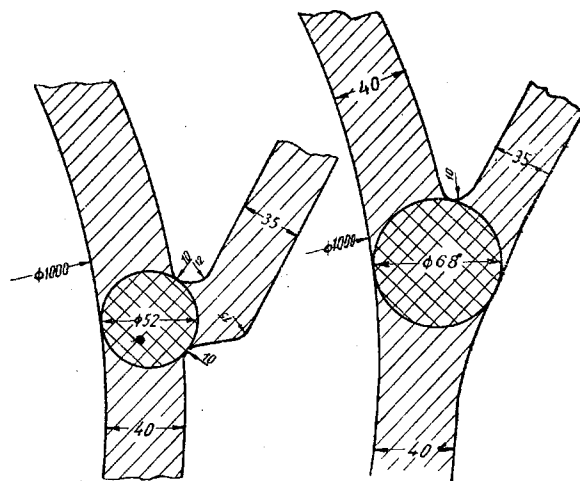
Rys. 20.

Prędkość stygnięcia tzw. węzłowego punktu (II) i reszty odlewu (I).

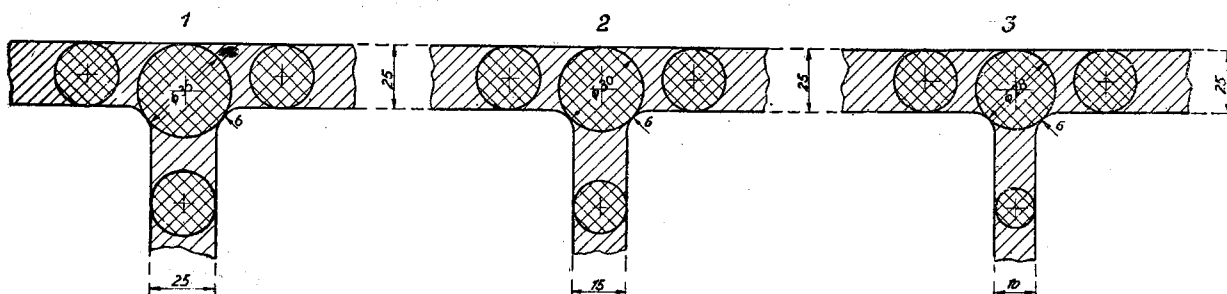
By otrzymać możliwie równą szybkość stygnięcia całego odlewu, dobrze jest posługiwać się przy konstruowaniu sposobem tzw. „kół wpisanych“ (rys. 21). Widzimy, że dopiero przy grubości jednej ścianki 25 mm, a drugiej 10 mm, otrzymujemy koło wpisane o średnicy, zbliżonej do 25 mm. Konstruując nie powinniśmy iść zbyt daleko, by nie powstały duże naprężenia, a zatem najkorzystniejsze byłoby rozwiązanie 2 rys. 21, z zastosowaniem chłodnika.



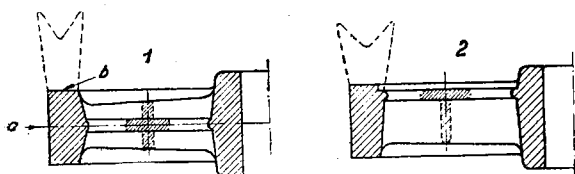
Rys. 22.



Rys. 23.

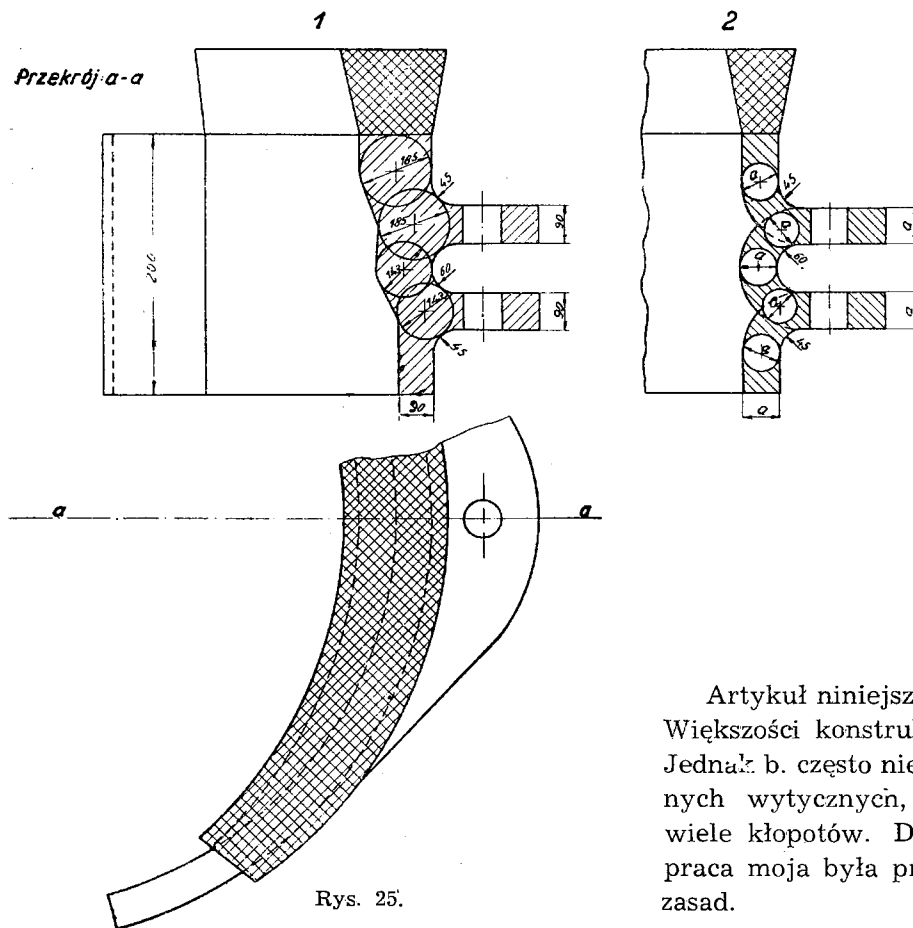


Rys. 21.



Rys. 24.

- 1) Niewłaściwa konstrukcja wieńca koła zębatego (zgrubienie w „a” — nadlew niewystarczający, w „b” skrzepnie prędzej niż w „a”).
- 2) Właściwa konstrukcja wieńca koła zębatego.



Rys. 25.

Są przypadki jednak, gdy grubości ścianki nie możemy z tych lub innych względów zmniejszyć. O ile jest to możliwe, dobrze jest postąpić wówczas tak, jak na rys. 22 II (stosować przy połączeniu ramion koła z piastą). Rozpatrzmy przykład wycinka zaworu (rys. 23). Widzimy, że przez zastosowanie innego pochylenia ścianek, przy tej samej ich grubości, otrzymujemy w jednym przypadku skupienie materiału o średnicy koła wpisanego 68 mm , w drugim o średnicy koła wpisanego 52 mm.

Przytaczam przykład właściwej i niewłaściwej konstrukcji wieńca koła zębatego (rys. 24). Jako jeszcze jeden przykład korzystania ze sposobu kół wpisanych przytoczę odlew wieszaka kotła, o grubości ścianki 90 mm. Pokazane są 2 rozwiązania (rys. 25). Rozwiązanie 2 jest oszczędniejsze niż pierwsze. Rozwiązanie 1 stosujemy tylko wtedy, gdy — ze względów konstrukcyjnych — nie możemy robić wyjęć. Należy wówczas liczyć się z dużą obróbką i stratą materiału.

Artykuł niniejszy nie wnosi niczego nowego. Większości konstruktorów są te sprawy znane. Jednak b. często nie stosują oni tych elementarnych wytycznych, przysparzając odlewnikom wiele kłopotów. Dlatego też pragnąłbym, aby praca moja była przypomnieniem tych starych zasad.

Inż. WITOLD ŻÓŁKOWSKI

Kontrola biegu wielkiego pieca i jego wytworów.

I. Wstęp. Dobrze przemyślana i zorganizowana kontrola jest niezbędnym czynnikiem, decydującym o wynikach każdego twórczego wysiłku, zmierzającego do jakichkolwiek bądź osiągnięć. Wszystkie procesy wytwórcze w dziedzinie przemysłowej podlegają jednym i tym samym prawom, o ile zaś chodzi o procesy wytwórczości metalurgicznej, które charakteryzuje specjalna mnogość i różnorodność czynników, wpływających na ilość i jakość produkowanego wytworu, prawa te w sposób szczególnie decydują o osiąganych wynikach. Zwłaszcza proces wielkopieczowy, jako najbardziej żywiołowy

spośród wszystkich znanych procesów technologicznych, zasługuje na próbę stworzenia reglamentacji metod kontroli, mało dotychczas uwzględnianych w odnośnej literaturze fachowej.

Próbę niniejszą robimy w odniesieniu do 3 zasadniczych dziedzin: kontroli zasilania wielkiego pieca, kontroli ruchu i kontroli wyników.

II. Kontrola zasilania. Kontrola zasilania wielkich pieców dotyczy strony jakościowej i ilościowej namiaru oraz sposobu załadowania go do gardzieli. Kontrola jakościowa namiaru polega przede wszystkim na dopilnowaniu, aby do

pieca ładowano tworzywa, ściśle odpowiadające wykazowi dyspozycyjnemu, tj. aby były to rudy, topniki, koks itp., o analizie, ściśle odpowiadającej tej, dla której obliczono odnośny namiar.

Należy dbać przede wszystkim o fachowe pobieranie próbek z każdej partii przysyłanej rudy i podawanie zawartości co najmniej żelaza, krzemionki i wilgoci — kierownictwu wielkich pieców w ciągu kilku godzin od chwili nadejścia tworzywa na teren huty. W warunkach wielkopiecownictwa polskiego, znamiennych częstotliwość z powodu braku zasobników i magazynowania tworzyw na placu, liczne są wypadki przykrycia jednego tworzywa — innym. W konsekwencji pociąga to za sobą przy ładowaniu namiaru pomieszanie tworzyw, szczególnie w przypadkach bezpośredniego sąsiedztwa rud o podobnym wyglądzie zewnętrznym, jak rozmaite odmiany rud krajowych brunatnych, prażonych syderetowych, różniących się znacznie co do analizy. Roztoczenie ścisłej kontroli w podobnych wypadkach usuwa jedną z wielu przyczyn zakłócenia normalnego biegu wielkiego pieca.

O ile huta posiada zasobniki, należy bacznie śledzić, aby do jednego i tego samego przedziału nie trafiły — przez niedopatrzenie — rudy odmiennego gatunku. Może to dać jeszcze gorsze wyniki niż w przypadku pomieszania rud na placach, gdyż w zamkniętych zasobnikach jest to trudniej dostrzegalne.

Dla wielkich pieców, nie posiadających własnych koksowni, niezmiernie ważne jest oddzielne składanie poszczególnych gatunków koksu, nadchodzących z rozmaitych koksowni i różniących się znacznie nie tylko własnościami fizycznymi, ale przede wszystkim zawartością i składem chemicznym popiołu.

Należy także zwrócić uwagę na stronę fizyczną wsadu, ze względu na wpływ wielkości kawałków poszczególnych materiałów na przebieg reakcji chemicznych, zachodzących w wielkich piecach. Celem stworzenia optymalnych warunków schodzenia naboju i przebiegu reakcji chemicznych, stosuje się specjalne przygotowanie tworzyw. Najprymitywniejszą formą jest rozdrabianie ręczne — za pomocą młotów — dużych kawałków rud i topników do najbardziej pożądanej wielkości. Ten sam cel osiąga się w nowoczesnych zakładach za pomocą zmechanizowanych łamaczy tworzyw. Szeroko rozpowszechniony jest sposób przygotowywania rud miałkich drogą spiekania, znany pod nazwą aglomerowania.

Sortowanie koksu, połączone niekiedy z robieniem większych kawałków, a zawsze z odsiewaniem miału, stanowi także jeden ze zwykłych sposobów przygotowania wsadu.

O ile chodzi o stosowanie do wielkich pieców zelastwa, za najbardziej wskazane należy uważać stosowanie wiórów, zbrylonych w wyniku uprzedniego palenia, dzięki czemu odpadają trudności ładowania.

Zagadnienie kontroli ilościowej wsadu posiada znaczenie nie mniejsze od kontroli jakościowej i wymaga sprawnej organizacji tudzież sumiennego nastawienia, gdyż wszelkie niedociągnięcia w tej dziedzinie mogą zaważyć wybitnie na wynikach pracy wielkiego pieca.

Kontrola ilościowa polega zazwyczaj na dokładnym ważeniu wsadu za pomocą wag różnych systemów, a w hutach nowoczesnych za pomocą wag automatycznych, wbudowanych w wagony, przewożące kosze załadowcze. Systematyczne sprawdzanie wag stanowi tu wyjątkowo ważny moment.

Z zagadnieniem wagi ściśle łączy się zagadnienie wilgoci tworzyw i koksu, posiadające jednocześnie znaczenie ilościowe i jakościowe.

Normalnie wilgoć w poszczególnych rudach i topnikach waha się w granicach od 1 do 4% przy normalnej i suchej pogodzie. Jednakże w gatunkach rud nasiąkliwych, w porze deszczowej niekiedy przekracza 20%.

W związku z powyższym znane jest zjawisko wypadania nadmiernie gorących, wysokokrzemowych spustów w okresie deszczowej pogody lub zamieci śnieżnej, co tłumaczy się zwiększoną zawartością wody w rudach, które w tym wypadku wnoszą do namiaru zmniejszone ilości żelaza kosztem wody. Ponieważ jednocześnie ilość koksu, ładowanego wg objętości, pozostaje bez zmiany, stosunek paliwa do tworzywa zwiększa się, powodując przegrzanie. Celem uniknięcia podobnych zjawisk w okresie deszczowym stosuje się doraźne dodatkowe obciążenie naboju rudą i topnikiem, niekiedy nawet bez uciekania się do dokładnego obliczenia namiaru, zwłaszcza przy raptownym i ulewnym deszczu, kiedy na przeliczenie brak czasu.

Niezmiernie ważnym zagadnieniem w dziedzinie kontroli ładowania materiałów jest równomierne ich rozprowadzenie na obwodzie gardzieli. Pod tym względem wybitną rolę odgrywa konstrukcja zamknięcia gardzieli. Zmechanizowane i zautomatyzowane rozprowadzenie naboju, cechujące konstrukcję nowoczesne, reprezentuje w Polsce jedynie amerykańskie zamknięcie systemu Mc. Kee jednego pieca huty „Kościszko“, oraz zamknięcie systemu koszowego jednego pieca huty „Bobrek“. Nawpół zautomatyzowany zasyp posiadają nadto 2 wielkie piece huty „Florian“ i jeden huty „Pokój“.

Zautomatyzowanie zasypu nie rozwiązuje jednak zadania w całej pełni i wymaga większej lub mniejszej czujności i kontroli. Ze względu na b. małe rozpowszechnienie zamknięć zautomatyzowanych w Polsce ograniczymy się tu jedynie do uwag ogólnych.

Zamknięcie systemu Mc. Kee wymaga stałej, starannie ułożonej, cyklicznej kolejności zasypu rozmaitych tworzyw do wyciągowego wózka zasypowego. Baczna kontrolę należy roztoczyć nad symetrią obydwu stożków i mis zasypowych, a w szczególności nad centrycznością opuszczania tych stożków. Wichrowatość powierzchni stożka,

owalizacja jego podstawy lub wyjście tej podstawy z poziomu przy opuszczaniu nie tylko przekreślają wszelkie zalety zautomatyzowanego załadunku, ale powodują również katastrofalne dla ruchu zmiany czynnego przekroju wielkiego pieca, zachodzące w szybszym tempie niż w piecach o zasilaniu ręcznym.

W zasadzie te same uwagi odnoszą się do zasypu systemu koszowego, gdzie należy zwracać baczną uwagę na równomierne załadowanie kosza.

Podobnie i system obracającej się dużej misy na gardzieli (huta „Florian”) wymaga kontrolowania symetrii konstrukcji oraz cyklicznej kolejności ładowania tworzyw.

Jednakże największe pole do popisu czynników kontrolujących nastęrcza przeważający w Polsce, przestarzały system ręcznego ładowania misy, zamkniętej dzwonem Langena, za pomocą ręcznie wypróżnianych wózków. To samo dotyczy przebudowanych w okresie okupacji wielkich pieców niektórych hut zamknięciem jednostożkowym. Tu prawidłowość załadunku zależy wyłącznie od umiejętności i sumienności robotników gardzielowych, wypróżniających ręczne wózki z tworzywami. Praca ta wymaga dużego doświadczenia ze strony starszego gardzielowego, gdyż — przy często zmieniającym się naboju — zbyt trudne byłoby stosowanie szczegółowych lecz stale zmieniających się (wraz z nabojem) instrukcji.

Zasadą prawidłowego ładowania winno tu być równomierne pod względem ilościowym i jakościowym zasypywanie naboju na obwodzie misy.

III. Kontrola ruchu. Kontrola ruchu wielkich pieców stanowi kontrolę procesów wytwórczych w najszerszym tego słowa znaczeniu. Obejmuje ona nadzór przebiegu topienia i obserwację wskazań przyrządów pomiarowych, które ostatnio b. rozpowszechniły się w ruchu wielkopiecowym, a bez których racjonalne prowadzenie pieców nie jest obecnie do pomyślenia.

Racjonalne zorganizowanie kontroli nad biegiem wielkich pieców jest — być może — trudniejsze niż przy innych procesach metalurgicznych ze względu na znaczną rozpiętość czasu (dochodzącą niekiedy do kilkudziesięciu godzin), jaka istnieje między chwilą zastosowania poszczególnych zabiegów, jak np. zmiana namiaru, a spowodowanymi przez nie skutkami. Ta olbrzymia rozpiętość czasu powoduje duże trudności, a nawet niekiedy niemożność doraźnego orientowania się czy i w jakiej mierze zastosowany zabieg przynosi pożądane wyniki. Prowadzi niekiedy do zdezorientowania kierownictwa i zastosowania w międzyczasie nowych zabiegów, będących w sprzeczności z zabiegami zastosowanymi poprzednio, powiększa chaos i utrudnia ogólną orientację i kontrolę. Wynika to przede wszystkim z mnogości czynników, jakie występują przy produkcji surówki. Czynniki te postaramy się tu kolejno omówić.

Najważniejszym podstawowym czynnikiem jest prawidłowe obliczenie i załadowanie namiaru, które wielkopiecownik ocenia za pomocą obserwacji jakości żużla i surówki. Jakość surówki może tu być rozpatrywana jako zjawisko wtórne, ściśle związane z jakością żużla i będące bezpośrednim i ścisłym następstwem jakości tego ostatniego. Pierwszym więc etapem kontroli ruchu wielkiego pieca jest żużel. Ocena tego ostatniego dla celów praktycznych nie wymaga analizy chemicznej. Każdy wielkopiecownik, nawet po względnie krótkiej praktyce ruchowej, potrafi zakwalifikować żużel z punktu widzenia praktycznego, co sprowadza się przede wszystkim do oceny jego zasadowości, a następnie do stwierdzenia zawartości w żużlu tlenków manganu i żelaza.

Zasadowość ocenia się z ciągłości żużla, co polega na zanurzeniu do strugi płynącego żużla drążka lub blaszki i stwierdzeniu sposobu zachowania się cieczy. Spływanie tej ostatniej w postaci cienkich i długich strug, a nawet nici o szklistym wyglądzie, znamionuje żużle kwaśne, chemicznie zimne, o niskim stosunku tlenku wapnia do krzemionki, wzgl. sumy tlenków wapnia i magnezu do krzemionki. Przeciwnie, stygnięcie cieczy na drążku, w postaci skorupy i brak strug spływających przy jednoczesnym braku szklistości oraz przy zewnętrznym wyglądzie i przełomie kamienistym, znamionuje żużle zasadowe, chemicznie gorące.

Przy normalnym, nie wykazującym zaburzeń biegu wielkiego pieca, poszczególne gradacje zasadowości żużla są już wystarczającym sprawdzianem charakteru biegu pieca. Wystarczy stwierdzenie czy i w jakim stopniu zasadowość ta odpowiada zamierzonej jakości surówki, a więc obliczonemu namiarowi.

Kierownik zmiany, po stwierdzeniu odchylenia od normy, reaguje natychmiast, zwiększając lub zmniejszając ilość topnika (w postaci kamienia wapiennego lub dolomitu) i w ten sposób powoduje pożądane wyrównanie. W wypadku stwierdzenia nadmiernej zasadowości żużla stosuje się też często doraźną metodę dodawania piasku do naboju; materiał ten, będący niemal czystą krzemionką, działa szybciej niż usunięcie z naboju nadmiaru kamienia wapiennego dzięki skłonności piasku do tzw. „wyprzedzania naboju”.

Obserwacja zabarwienia żużla odgrywa w kontroli ruchu rolę wybitną. Jasne zabarwienie świadczy o gorącym biegu, który nie nastęrcza żadnych obaw co do normalnego stanu; zabarwienie zielone lub różowe świadczy o zawartości w żużlu tlenków żelaza, jako wyniku oziębionego biegu; zabarwienie zaś czarne — o istnieniu w żużlu nadmiaru tlenków manganu, co idzie zawsze w parze z jednoczesnym nadmiarem tlenków żelaza i z reguły oznacza oziębienie, jako zjawisko nienormalne, a niekiedy i groźne.

W związku z powyższym należy zwracać uwagę na płynność żużla. Żużel kwaśny, przy

biegu, nie posiadającym cech nadmiernego oziębienia, jest wybitnie łatwopłynny, w przeciwieństwie do żuźła zasadowego, który nawet przy gorącym biegu jest stosunkowo gęsty. W przypadkach wybitnego oziębienia również i żużel kwaśny, o szklistym przełomie, robi się tak gęsty, że nie spływa rynną żużlową, zastygając na niej w pobliżu otworu żużlowego i wymaga uciążliwego, ręcznego wyłamywania za pomocą drągów stalowych.

Innym podstawowym sposobem kontroli biegu wielkiego pieca jest obserwacja spalania koksu i ruchu tworzyw w piecu przez wzierniki dyszowe.

Przy biegu normalnym nie widzi się prawie wcale oddzielnych kawałków koksu, ani — tym bardziej — rud lub topników. Pole widzenia przesłania zasłona gazowa. Widzi się jedynie intensywny ruch gazowych strug, o oślepiającym blasku, zmuszającym do obserwacji wnętrza pieca za pomocą zaciemnionego szkiełka. Niekiedy, przy normalnym biegu, przeskakują — na tle strug gazowych — kawałki rozżarzonego koksu, mające przeważnie ruch wibracyjny, rzadziej spadający. Stan taki świadczy o normalnym spalaniu, odbywającym się w warunkach zachowania właściwego profilu pieca (brak narostów na ścianach, zmniejszających użyteczną objętość pieca) i przy normalnym schodzeniu nabojów.

Wszelkie odchylenia od normalnego biegu pieca powodują zupełnie odmienny widok przez wzierniki: oziębienie pieca charakteryzuje zanik zasłony rozżarzonych gazów, zamiast której występują oddzielne kawałki niezbyt rozżarzonego koksu, opuszczające się w tempie zwolnionym, niekiedy również z tendencją do wibracji, a nadto między kawałkami koksu pokazują się ciemne, czasem zupełnie czarne, kawałki rud i topników. W przypadkach krańcowego oziębienia zajmują one całe pole widzenia, pozwalając na obserwację bez zaciemnionego szkiełka.

W b. charakterystycznych wypadkach tzw. „zawieszania się wielkiego pieca“ (a właściwie zaś zawieszania się wsadu wielkopieczowego) ruch koksu i tworzyw całkowicie ustaje i przez wzierniki widzi się w większym lub mniejszym stopniu rozżarzone, zastygłe w bezruchu kawałki koksu, o stopniowo zanikającym blasku. Jest to charakterystyczny obraz zawieszania się „na gorąco“, będącego następstwem albo nadmiernej zasadowości żuźła, albo zbyt gorącego biegu pieca w połączeniu z przesunięciem się ku górze strefy wysokiej temperatury w piecu. W tym wypadku zastosowanie zimniejszego dmuchu powoduje zazwyczaj już po kilku kwadransach (czasem dopiero po kilku godzinach) tzw. „zarwanie się“ wsadu i po chwilowym oziębieniu stopniowe przywrócenie normalnego biegu pieca. Działają tu dobroczynnie: zmniejszenie objętości zimnego powietrza i — powstający skutkiem oziębienia — chemicznie zimny, kwaśny, a wobec tego b. płynny żużel. Zdarzają się

też o wiele przykrzejsze wypadki zawieszania się wsadu na zimno, kiedy przez wzierniki dysz widzi się nieruchome kawałki nie tylko koksu, ale również rud i topników, częstokroć zupełnie ciemnych na skutek silnego oziębienia. Tego rodzaju wypadki są trudniejsze do opanowania i przedsiębrane wówczas zabiegi są różnorakie i muszą być każdorazowo indywidualnie dostosowane do sytuacji, jednakże jako zasadnicza metoda uzdrowienia pieca występuje tu zawsze konieczność jak najszybszego rozgrzania go przede wszystkim drogą zastosowania bardziej gorącego dmuchu, albo wprowadzenia większej ilości koksu.

Inny rodzaj sprawdzianów biegu pieca stanowią przyrządy pomiarowe, których wskazania odgrywają wybitną rolę w kontroli ruchu.

Naczelne miejsce wśród tych przyrządów zajmuje ciśnieniomierz dmuchu, wskazujący ciśnienie w określonym przewodzie gorącego dmuchu, zasilającym dysze, a więc ciśnienie, odpowiadające ciśnieniu, panującemu przed dyszami. Wskazania te wyrażane są albo w atmosferach nadciśnienia, albo — znacznie częściej — w cm słupa rtęci (w praktyce polskiej od kilkunastu do 50 cm przy normalnym ruchu). Pomiedzy ciśnieniem dmuchu a normalnym opuszczaniem się wsadu istnieje ścisła współzależność, oparta na przewodności namiaru. Z drugiej strony wysokość ciśnienia w normalnych warunkach jest proporcjonalna do ilości dmuchu, która to ilość jest zazwyczaj ustalona i odpowiada optymalnej, praktycznie stwierdzonej, intensywności procesu spalania koksu.

Dla każdego pieca istnieją więc pewne, b. wąskie granice praktycznie ustalonej wysokości ciśnienia. Zmniejszenie przewodności wielkiego pieca, które występuje w najdrastyczniejszy sposób przy wyżej omawianych zjawiskach zawieszania się wsadu, powoduje niekiedy gwałtowny wzrost ciśnienia przy jednoczesnym zmniejszeniu ilości przyjmowanego dmuchu. Zjawiska te występują w sposób specjalnie raziący przy dmuchawie tłokowej, posiadającej duże możliwości sprężania dmuchu.

Kontrola biegu pieca, dokonywana za pośrednictwem ciśnieniomierza, stanowi najbardziej uniwersalną metodę, bez której prowadzenie pieca jest niemożliwe.

W razie nadmiernego ciśnienia stosuje się zazwyczaj doraźny zabieg tzw. „zarywania pieca“, polegający na chwilowym zatrzymaniu dmuchu, w następstwie czego zawieszony wsad obrywa się skutkiem spadku ciśnienia, opadając w przestrzeń, opróżnioną przez wstrzymanie w poprzednim okresie bieżącego dopływu tworzyw.

Drugim, b. ważnym sprawdzianem biegu pieca, jest względnie nowy, bo datujący się dopiero od ok. 20 lat, poziomomierz wsadu, czyli przyrząd, rejestrujący napełnienie pieca i opuszczanie się wsadu.

Przyrząd ten powstał jako rozwinięcie i udoskonalenie uproszczonej metody sprawdzania wysokości napelnienia pieca, polegającej na opuszczaniu drążka - zgłębiacza na powierzchnię wsadu przez specjalny otwór w zamknięciu gardzieli. Metoda ta i dziś jest jeszcze stosowana obok nowoczesnych poziomomierzy, pozwala bowiem na łatwe stwierdzenie powierzchniowej równomierności opuszczania się wsadu. W tym celu należy tylko wbudować odnośne drążki w kilku miejscach obwodu gardzieli.

Nie wchodząc tu w sposób urządzenia i działania nowoczesnego poziomomierza (p. W. Żółkowski i J. Kiec: „Zespół wielkopieczowych przyrządów pomiarowych“, „Hutnik“ Nr 4 z 1930 r.), wystarczy stwierdzić, że na taśmie rejestracyjnej wskazuje on — poza poziomem wsadu — również ilość opuszczanych nabołów tudzież szybkość i charakter ich schodzenia. Analizując odnośny wykres, na podstawie zwolnienia tempa ruchu tworzyw lub też schodzenia o charakterze przerywanym, można w porę uchwycić niebezpieczeństwo zawieszenia się wsadu i zastosować środki zapobiegawcze. Dokładne zobrazowanie tak ważnych momentów jak okresy zawieszania pozwala na wyrobienie sobie właściwego poglądu na skalę grożącego niebezpieczeństwa.

Wielce pożyteczną rolę odgrywa ciśnieniomierz gazu gardzielowego: stałe i równe ciśnienie jest najlepszym wskaźnikiem stanu normalnego, gdy tymczasem tendencja zniżkowa — przy niezmienniej ilości dmuchu — jest pierwszą oznaką grożącego zawieszania. Tak samo w okresie uzdrowienia zawieszającego się pieca najmniejszy wzrost ciśnienia gazu jest oznaką zbliżającej się poprawy.

Jedną z najczęstszych „chorób“ wielkiego pieca jest przeniknięcie wody do wnętrza pieca skutkiem przepalenia się armatury chłodzącej (jak dysze wiatrowe, żuźlowe i inne chłodnice), co powoduje katastrofalne nieraz oziębienie pieca ze wszystkimi wynikającymi stąd następstwami. Sposoby wykrycia przeciekającej chłodnicy nie są łatwe i niekiedy, pomimo oznak przeniknięcia wody do pieca, trzeba dużo czasu, aby źródło zła odnaleźć i unieszkodliwić. Najważniejsze jest stwierdzenie faktu przeniknięcia wody do pieca, co nie zawsze daje się ustalić drogą prostej obserwacji, gdyż oziębienie biegu pieca może być również następstwem innych zjawisk. Z pomocą tu przychodzi przyrząd, wskazujący zawartość wodoru w gazie wielkopieczowym. Jest to metoda szybka i niezawodna, pozwalająca na prawidłowe postawienie diagnozy obok — dającej się w tych wypadkach zaobserwować — skłonności gazu do samoczynnego zapalania się na gardzieli. Należy tu zaznaczyć, że żaden z wielkich pieców w Polsce nie posiada dotychczas takiego przyrządu.

Ilościomierze gorącego dmuchu odgrywają dużą rolę jako przyrządy kontrolujące bieg pie-

ców, odgrywając jednocześnie nie mniej ważną rolę kontrolowania sprawności maszyn wiatrowych. Ich znaczenie polega na stwierdzeniu zmniejszenia się ilości dmuchu w stosunku do przepisanej normy w okresach opornego biegu pieca, będącego następstwem tzw. „nieprzyjmowania dmuchu“, co idzie w parze ze wzrostem ciśnienia dmuchu. Spadek ilości dmuchu szczególnie jaskrawo występuje przy turbo-dmuchawie, posiadającej ograniczone zdolności sprężania. Odnośny wykres ilościomierza w dużym stopniu uzupełnia wykres ciśnieniomierza i ułatwia ogólną orientację.

Wreszcie trzeba tu wspomnieć o przyrządach, wskazujących temperaturę gazu gardzielowego i temperaturę dmuchu. Temperatura gazu gardzielowego jest b. ważnym czynnikiem w całości kształcie kontroli ruchu. I tu istnieje optymalna i charakterystyczna dla każdego wielkiego pieca norma, od której odchylenie stanowi przestróg dla kierownictwa. Wzrost temperatury gardzieli ponad 150 do 300° jest zjawiskiem niepożądanym, gdyż świadczy o zaburzeniu w biegu pieca, polegającym na zmniejszeniu strefy przygotowania tworzyw (strefy suszenia i odtleniania), co prowadzi do przedwczesnego topienia, będącego istotnym powodem zaburzeń.

O ile chodzi o temperaturę dmuchu, posiada ona znaczenie przede wszystkim z punktu widzenia gospodarczego, albowiem ciepło, wnoszone przez nagrzane powietrze, pozwala na zmniejszenie ciepła, otrzymanego przez spalanie koksu. Stąd dążenie do możliwie gorącego dmuchu. Praktycznie nie przekracza się jednak 850° i utrzymuje zazwyczaj w granicach 600 — 800°. Jedyne w wypadkach zawieszania się wsadu i opornego biegu pieca stosowany jest zabieg tymczasowy znacznego obniżenia temperatury dmuchu.

Winno się również zwracać pilną uwagę na ilość wypadającego w odpylaczach pyłu gardzielowego. Przy tym samym namiarze oraz dmuchu wszelkie zwiększenie się ilości pyłu gardzielowego świadczy o zwięzieniu czynnego przekroju wielkiego pieca na skutek powstania narostów na ścianach i jest wymownym ostrzeżeniem przed grożącym poważnym zaburzeniem.

IV. Kontrola wytworów wielkiego pieca. Schemat kontroli, stosowany do szeregu podstawowych wytworów hutnictwa, oparty na badaniach laboratoryjnych, w odniesieniu do surówki wielkopieczowej nie może być zastosowany ze względu na warunki procesu. Racjonalnie postawiona kontrola winna się tu rozpoczynać z chwilą spustu surówki z wielkiego pieca.

W dziale poprzednim omówiono kontrolę przy pomocy obserwacji żuźła. Metody obserwacji i kontroli strugi wypływającej surówki posiadają ten sam charakter i znaczenie tego rodzaju kontroli jest równie doniosłe. Zasadniczy charakter wypływającej strugi surówki zmienia się w zależności od jej odmiany, poszczególne zaś

modyfikacje charakteru tej strugi są tym sprawdzianem jej jakości, który stanowi metodę kontroli jakościowej.

Dokładna orientacja w tej dziedzinie nie jest łatwa i wymaga sprawnego i wyćwiczonego oka obserwatora.

Surówka martenowska, stanowiąca w Polsce główny produkt wielkich pieców (ok. 85% ich wytwórczości), zasługuje na dokładniejsze omówienie. Ze składników tej surówki — mangan, krzem i siarka są tymi, których zawartość wybitnie wpływa na jej wygląd zewnętrzny w stanie ciekłym przy spuszczeniu z wielkiego pieca. Być może najbardziej charakterystyczna jest siarka, która — jako pierwiastek niepożądany — przechodzi do surówki przede wszystkim z koksu. Znaczna jej część spala się w wielkim piecu, oraz zostaje pochłonięta przez żużel, a do surówki martenowskiej przechodzi w ilości od 0,02 do 0,20%, przy czym niższe zawartości występują przy biegu gorącym i wyższej zawartości żużla. Wysoka zawartość siarki odpowiada biegowi zimnemu i żużlom kwaśnym. Oczywiście mogą zachodzić różne kombinacje tych czynników, a wtedy wyniki są proporcjonalne do ich znaczenia.

Siarka wpływa wybitnie na gęstnienie surówki. Krańcowym wyrazem tej roli jest tak daleko posunięte gęstnienie, że struga surówki przestaje płynąć. Gęstnienie surówki wysoko-siarkowej występuje przy tym nie tylko jako bezpośredni wpływ siarki, ale również wskutek oziębienia surówki, co łączy się zawsze ściśle z sobą, gdyż im surówka jest zimniejsza, tym większą wykazuje zawartość siarki.

Rola krzemu — jeśli chodzi o gęstnienie surówki — jest analogiczna do roli siarki: większa zawartość krzemu powoduje gęstnienie surówki, jednakże w przeciwieństwie do siarki krzem przechodzi do surówki w tym większej ilości, im bieg pieca jest gorętszy. O ile jednak chodzi o praktycznie dostrzegalny wpływ zawartości krzemu w surówce martenowskiej na charakter jej strugi, uzewnętrznia się on zjawiskiem tzw. „iskrzenia“ surówki, polegającym na wydzieleniu się z płynącej strugi kropelek płynnego żelaza, które — w zetknięciu z tlenem powietrza — utleniają się, wywołując efektowne zjawisko gwiazdek. Im ciecz jest płynniejsza, tym wyżej wyskakują pod wpływem wydzielających się z cieczy gazów kropelki i tym efektowniej jest zjawisko gwiazdek.

W przypadku surówki siarkowej, zimnej i gęstej, zamiast iskrzenia nad powierzchnią cieczy wytwarza się na wysokości 10 — 30 cm rodzaj zasłony w postaci cienkich, słabo żarzących się igiełek. W przypadku krańcowego oziębienia powierzchnia wcale nie iskrzy, co idzie zawsze w parze z tak dalece posuniętym oziębieniem, że surówka zastyga na kanale.

W sposób wybitnie charakterystyczny uzewnętrznia się zawartość w surówce manganu. Mangan, w przeciwieństwie do krzemu, wybit-

nie upłynnia surówkę. Struga pod jego wpływem robi wrażenie strugi lekkiej cieczy, a przy przekroczeniu zawartości 1,3 do 1,5% Mn nad powierzchnią strugi zjawiają się liczne płomyki w postaci języków, sięgających wysokości 100 do 200 mm; powodem tego zjawiska jest spalanie wydzielających się z surówki gazów. Przy zawartości manganu 2,5 do 3,0% płomyki nad powierzchnią strugi stają się tak liczne, że dają złudzenie płonącej powierzchni. Równoległe następuje wysokie odsiarczanie surówki i wtedy, nie uciekając się do analizy, można określić zawartość siarki najwyżej na 0,02 — 0,03%.

Zjawisko iskrzenia w postaci tworzących się na dużej wysokości gwiazdek może iść w parze ze zjawiskiem płomyków nad powierzchnią.

Innego rodzaju zjawiskiem przy spuszczeniu surówki martenowskiej bywa tworzenie się na powierzchni strugi rodzaju kożuszka, który daje się łatwo zauważyć dzięki słabszemu żarzeniu (w porównaniu z czystą powierzchnią metalu) i stanowi skupiska likwatów, przede wszystkim siarczków. Tego rodzaju powierzchnia znamionuje niezawodnie wyższą zawartość siarki w surówce. Niekiedy kożuszek ten przybiera charakter prawdziwej skorupy, pokrywając całą powierzchnię strugi. W tym wypadku można być pewnym, że zawartość siarki przekroczyła 0,06 — 0,08%. Zjawisko powyższe występuje przy żużlach kwaśnych i biegu oziębionym.

Trzeba się liczyć również z porywaniem żużla przez płynącą surówkę. Jednakże żużel, wpływający na powierzchnię surówki, można odróżnić od surówki dzięki szybkiemu stygnięciu, osłabiającemu żarzenie powierzchni. Przy b. małej ilości żużla jego cienka warstewka b. podobna jest do opisanego wyżej kożuszka i trzeba wprawnemu oka, by zjawiska te odróżnić.

Nieco odmienny charakter mają analogiczne zjawiska przy spuszczeniu surówki odlewniczej. Mangan jest w tym przypadku składnikiem, nie odgrywającym prawie żadnej roli ze względu na ograniczoną zawartość, z reguły nie przekraczającą 1,0%. Wielce charakterystyczne jest zachowanie się w surówce odlewniczej krzemu. Ponieważ krzem w surówce odlewniczej występuje zawsze w dość wysokich zawartościach, dochodzących do 3,5%, a nawet wyżej, przy czym zawartość jego decyduje o kategorii surówki, kontrola zawartości krzemu stanowi najistotniejszy moment. Jak już wyżej powiedziano, krzem wybitnie zgęszcza surówkę, przechodząc do niej w większych ilościach tylko przy b. gorącym biegu pieca.

Zjawisko iskrzenia występuje tu w zupełnie innej formie. Upłynnienie surówki martenowskiej rozpatrywaliśmy jako wynik gorącego biegu z jego pierwszym następstwem — iskrzeniem. Przy wytopie surówki odlewniczej obserwuje się, w przeciwieństwie do powyższego, zmniejszenie, a nawet całkowite ustanie iskrzenia, właśnie w miarę wzrostu temperatury bie-

gu. Zwiększona zawartość krzemu, wynikająca z gorącego biegu, tak dalece zgęszcza surówkę, że powoduje ustanie porywania metalu przez gazy, a więc również ustanie jego wyrzucania i tym samym zanik zjawiska iskrzenia. Surówka o zawartości krzemu ponad 3,0% zupełnie nie iskrzy, płynąc dość gęstym strumieniem. Pojedyncze iskerki świadczą o zawartości krzemu w surówce w granicach od 3,0 do 2,8%. Przy dalszym spadku krzemu iskrzenie odpowiednio wzrasta.

Z powyższego nie należy jednakże wnioskować, że b. gorąca wysokokrzemowa surówka odlewnicza podobna jest do b. zimnej niskokrzemowej surówki martenowskiej. Nie trzeba zbyt wprawnego oka, by móc odróżnić tę odmianę.

Należy zauważyć, że większa zawartość fosforu w gorącej, wysokokrzemowej odlewniczej surówce (jak np. w surówce na rury kanalizacyjne o zawartości ok. 1,0% P) powoduje pewne upłynnienie surówki. Wnioskowanie o zawartości krzemu na podstawie iskrzenia winno się tu odbywać z uwzględnieniem większej nieco skłonności do iskrzenia niż w surówce o normalnej zawartości fosforu (poniżej 0,5%). Pewna wprawa pozwala tu na określenie zawartości krzemu na oko, wychodząc z tego, że nawet przy zawartości krzemu 3,0% pokazują się nad surówką pojedyncze iskerki.

Po omówieniu 2 podstawowych gatunków surówek, martenowskiej i odlewniczej, niewiele jest już do powiedzenia o gatunkach pozostałych. Wytapiana w niewielkich ilościach surówka hematytowa, jako niskofosforowa odmiana surówki odlewniczej, zachowuje się w sposób, podobny do tej ostatniej, z tym jedynym zastrzeżeniem, że niska zawartość fosforu (0,05 — 0,10%) — czynnika upłynniającego — powoduje zgęstnienie surówki, ze wszystkimi — wynikającymi z tego — następstwami. W szczególności — o ile chodzi o zjawisko iskrzenia — obserwujemy całkowity brak iskier przy niższych zawartościach krzemu, a mianowicie w granicach 2,7 — 2,8%.

Gatunki wysokomanganowe, jak surówka zwierciadlista, o zawartości od 8 do 25% manganu, cechuje wybitna płynność i obfite płomyki na powierzchni. Ponieważ są to gatunki wybitnie gorące, wytapiane przy b. wysokim zużyciu koksu, zagadnienie siarki dla nich nie istnieje i zawartość tej ostatniej rzadko kiedy przekracza 0,02%.

Do kontrolowania wyników stosuje się również metodę odlewania próbek. Te ostatnie odlewa się zazwyczaj do małych wlewniczek że-

liwnych, w których obserwuje się powierzchnię metalu w okresie krzepnięcia. W związku z tym, co było mówione o zachowaniu się poszczególnych gatunków surówki na kanale odlewniczym, gatunki gorące wysokokrzemowe, podobnie jak gatunki wybitnie zimne, krzepną b. szybko, praktycznie jednocześnie z nalaniem próbek. Jednakże przy surówkach gorących i niskosiarkowych powierzchnia krzepnącej surówki jest czysta i jednolita, a przy stygnięciu nie wykazuje wklęśnięcia. Gatunki, wybitnie zimne, przy stygnięciu wydzielają skorupkę, która w postaci licznych czarnych plam obejmuje całą powierzchnię.

Normalne gatunki surówki martenowskiej, dobrze upłynnione stygną powoli (mała 2 kg próbka krzepnie w okresie 2 — 3 min.) i przy normalnej niskiej zawartości siarki dają również powierzchnię czystą, bez łusek. Przy zawartości siarki powyżej 0,05% wypływają na powierzchnię likwaty, stygnące w postaci czarnych plam — łusek, co jest prostym i niezawodnym sprawdzianem zawartości siarki. Jednocześnie — przy stygnięciu — powierzchnia ulega wybitnemu lejkowatemu wklęśnięciu, dzięki dobremu odgazowaniu.

Wreszcie ważnym etapem kontroli próbek jest obserwacja ich przełomu. W tym celu próbki ochładza się i przepoławia młotem. Jest rzeczą powszechnie wiadomą, że złom biały, promienisty, charakteryzuje surówki manganowe, podczas gdy złom szary — surówki wysokokrzemowe odlewnicze. Gatunki zimne i niskomanganowe, przy zawartości krzemu ponad 0,7%, dają również złom szary, ziemisty, w odróżnieniu od surówki odlewniczej, dającej złom szary, drobnoziarnisty, z tendencją do wzrostu wielkości ziarna do maximum przy zawartości krzemu 2,7 — 2,8%.

Wielkość ziarna w surówkach odlewniczych do niedawna była głównym sprawdzianem przy odbiorze przez tych konsumentów, którzy rezygnowali z uciekania się do analizy chemicznej. Ta metoda kwalifikowania surówki pozwala niekiedy na b. dokładne określenie zawartości krzemu w surówce, nadaje się wszakże jedynie tylko do surówki, odlewanej w formy piaskowe. Istniejąca obecnie tendencja odlewania surówki do form żeliwnych (a w szczególności do wlewnic maszyn odlewniczych) czyni ocenę jakości surówki wg wielkości ziarna nieaktualną, ze względu na to, że szybkie krzepnięcie surówki w tych przypadkach powoduje powstawanie drobnego ziarna, niezależnie od zawartości krzemu w surówce.

Inż. MACIEJ RADWAN
Hutniczy Instytut Badawczy

Nowoczesne laboratorium radiograficzne.

Rozwój polskiego przemysłu wymaga prowadzenia ścisłej kontroli produkcji. W wielu przypadkach niezbędna jest kontrola przedmiotów przy pomocy promieni X. Powojenne zniszczenia powodują konieczność odbudowy szeregu laboratoriów radiograficznych, a rozwój przemysłu — budowy nowych.

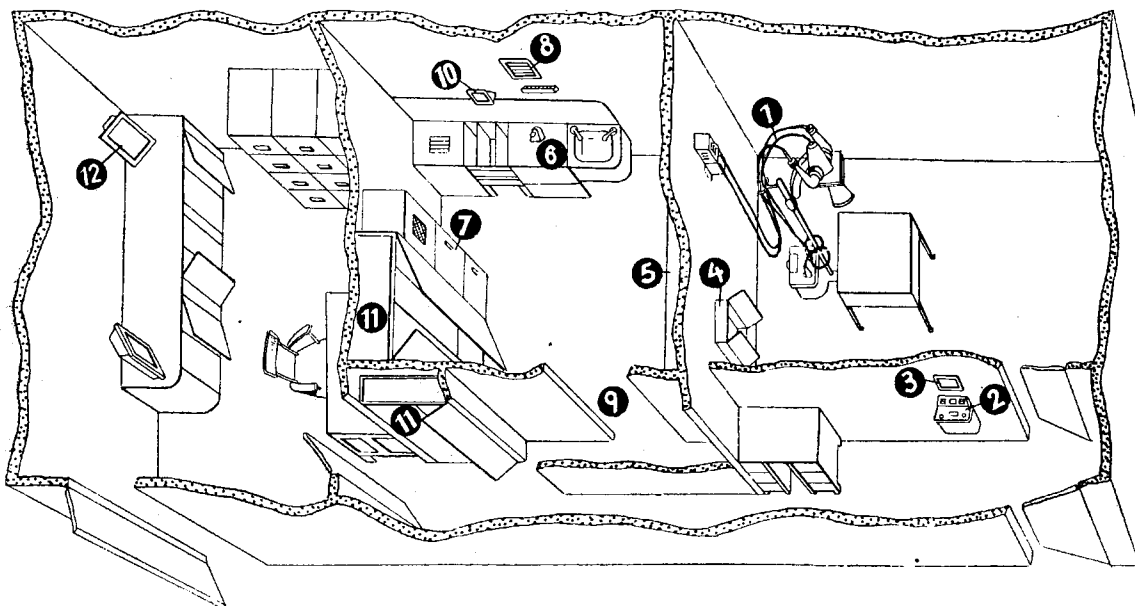
Laboratorium radiograficzne — jako jednostka kontrolna — powinno się składać z:

- 1) pracowni radiograficznej,
- 2) ciemni fotograficznej,
- 3) pokoju biurowego i archiwum zdjęć.

Przestronne rozmieszczenie ich w pomieszczeniach ma duże znaczenie dla sprawności w pracy. Typowy układ laboratorium radiograficznego przedstawia rys. 1. Jest to przykład

urządzenia laboratorium z aparaturą stałą. W razie konieczności zainstalowania aparatu przenośnego, laboratorium umieszcza się w przybudówce hali, z tym że duże drzwi prowadzą do hali fabrycznej.

Celem łatwiejszego zapoznania czytelnika z urządzeniem laboratorium radiograficznego, opiszemy poszczególne urządzenia.



Rys. 1.

Przykład rozmieszczenia pracowni radiograficznej.

I. Pracownia radiograficzna.

Wielkość sali zależy od wielkości prześwietlanych przedmiotów. Staramy się, aby pomieszczenie to było jak największe, dobrze oświetlone i przewietrzane. Pod ścianą umieszczony jest aparat (1), połączony kablem ze stołem rozdzielczym (2), umieszczonym za zasłoną, nieprzepuszczającą promieni X.

Nad stołem rozdzielczym znajduje się okno ze szkła ołowianego, umożliwiające obserwację podczas naświetlania (3). Obok stołu stoi pulpit lub biurko do pisania. Umożliwia to wzorowe prowadzenie książki zdjęć. W ścianie znajduje się otwór z podwójnym zamknięciem, prowadzący do ciemni (4), umożliwiający podawanie kaset do ciemni, bez obawy naświetlenia filmów, obrabianych w ciemni. Ochronę otoczenia przed rozproszonymi promieniami X uskutecznia-

my przy pomocy blach ołowianych, wmurowanych w ścianę. Grubość ich podaje tabl. I.

Tablica I.

Maksymalne napięcie w aparacie	Grubość ścianki ołowianej
50 kV	0 mm
150 kV	1,5 mm
250 kV	3 mm
500 kV	7 mm
1000 kV	15 mm

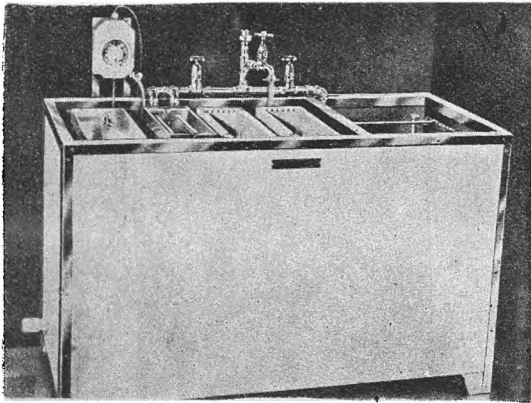
Wskazane jest posiadanie urządzenia sygnalizującego. W czasie pracy aparatu powinny się zarówno przy wejściu, jak i wewnątrz pracowni, palić czerwone lampki.

II. Ciemnia fotograficzna.

Ciemnia fotograficzna posiada następujące urządzenia: stół do robót suchych (5), zespół

tanków do obróbki filmów (6), suszarkę do filmów (7).

Stół do robót suchych posiada szereg półek na kasety, folie i ramki, ułożone tak, by łatwo i sprawnie można było sięgnąć po każdą potrzebną rzecz. Zespół tanków do wywoływania składa się z 4 tanków (3 mniejsze i jeden większy). W mniejszych znajduje się wywoływacz, woda do płukania i utrwalacz, w większym zaś woda do końcowego płukania. Pożądane jest używanie do płukania wody bieżącej. Typowy zespół przedstawia rys. 2.



Rys. 2.

Zespół tanków do wywoływania błon.

Oświetlenie ciemni należy zaprojektować i wykonać starannie. Musi istnieć całkowite bezpieczeństwo przed zaświeceniem klisz i w ciemni nie powinno być zbyt ciemno, gdyż utrudnia to pracę. Zwykle używa się oświetlenia dwójakiego rodzaju:

- 1) pośredniego — dla całego pomieszczenia
- 2) bezpośredniego — dla miejsca pracy.

Do oświetlenia pośredniego służy lampa sufitowa, z filtrem zielonym (Agfa 117), do bezpośredniego zaś lampa ścienna, z filtrem zielonym lub czerwonym (Agfa 104) (10). W razie braku filtrów gotowych łatwo sporządzamy je sami, należy je wszakże nadzwyczaj pieczołowicie skontrolować. Wentylacja ciemni musi być b. silna. Wentylator (8) zawieszony jest w pobliżu zespołu tanków. Podłoga — o pewnym nachyleniu z umieszczonym ściekiem. Wejście do ciemni — labiryntowe (9).

III. Biuro i archiwum zdjęć.

Archiwum zdjęć powinno być umieszczone w szafach, wielkości odpowiadającej wymiarom filmów. Osobno należy trzymać materiał świeży oraz chemikalia (11). Do odczytywania zdjęć służą specjalne pulpity świetlne (12).

Podany wyżej układ jest najprostszy i najwygodniejszy w pracy. Wiele uwagi należy poświęcić bezpieczeństwu pracy, zarówno ze strony promieni X jak i wysokiego napięcia. Dlate-

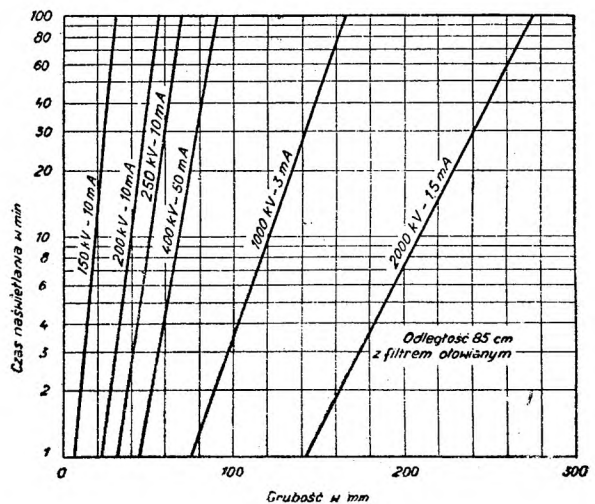
go też wszelkie instalacje powinni przeprowadzać fachowcy.

Zaprojektowanie nowego laboratorium i wybór aparatury jest rzeczą dość prostą, wymaga jednak znajomości produkcji danego zakładu oraz warunków odbiorczych przedmiotów produkowanych.

Należy wziąć pod uwagę szereg kryteriów, osobno przy budowie oraz umieszczeniu laboratorium radiograficznego w fabryce, osobno przy wyborze aparatury.

Przy wyborze miejsca na laboratorium radiograficzne kierujemy się następującymi czynnikami:

- 1) Kontrola ciągła czy okresowa. Mając do czynienia z ciągłą kontrolą bieżącej produkcji musimy umieścić laboratorium w takim miejscu, by transport produkowanych przedmiotów był jak najprostszy. Najczęściej budujemy laboratorium wprost w hali produkcyjnej, umieszczając ciemnię oraz biura w przybudówce. W przypadku kontroli okresowej, laboratorium umieszczamy w przybudówce hali fabrycznej lub w osobnym budynku laboratoryjnym.
- 2) Miejsce produkcji przedmiotów kontrolowanych. Jeżeli w fabryce istnieje kilka różnych oddziałów, produkujących przedmioty, podlegające kontroli, np. odlewnia metali lekkich, odlewnia żeliwa, spawalnia — należy laboratorium umieścić w takim miejscu, do którego transport przedmiotów jest najprostszy. Przy kontroli ciągłej należy umieścić osobną pracownię w każdym oddziale.
- 3) Wielkość produkowanych przedmiotów. Często wielkość przedmiotu nie pozwala na transportowanie go do laboratorium i aparaturę trzeba przynieść do hali produkcyjnej. W takim przypadku należy tuż przy hali umieścić laboratorium, aby



Rys. 3.

Zakres pracy różnych źródeł promieni X.

transport, powodujący ewentualne uszkodzenie aparatu, był jak najprostszy i jak najsprawniejszy. W wielu przypadkach zachodzić będą kombinacje powyższych okoliczności i wówczas trzeba wybrać najprostsze rozwiązanie.

Przy wyborze aparatury bierzemy pod uwagę nieco inne czynniki:

- 1) Kontrola ciągła czy okresowa. Ciągła kontrola wymaga często aparatury stałej, z automatycznym naświetlaniem. Stosujemy niekiedy specjalne przyrządy do podawania przedmiotów pod lampę. Lampy — ze względu na to, że pracują one z małymi przerwami — należy b. intensywnie chłodzić.
- 2) Miejsce produkcji przedmiotów kontrolowanych. Rozrzucenie miejsc produkcji przedmiotów kontrolowanych wymaga posiadania aparatów przenośnych oraz odpornych na wstrząsy przy przenoszeniu.
- 3) Wielkość produkowanych przedmiotów. Mając do czynienia z dużymi przedmiotami, jak duże odlewy, konstrukcje mostowe itp., musimy posiadać przenośny aparat. Często stosujemy aparat, zawieszony na suwnicy, umożliwiający pracę w każdym miejscu w hali.
- 4) Grubość ścianek do prześwietlenia oraz materiał przedmiotu kontrolowanego. Jak wiadomo, im większa jest grubość ścianki oraz gęstość metalu, tym bardziej przenikliwe promienie należy zastosować, czyli aparat o większym napięciu na zaciskach lampy. Tabl. II podaje grubości ścianki prześwietlanych przedmiotów dla różnych napięć. Rys. 3 pokazuje zakres pracy różnych źródeł promieni X.

Tablica II.

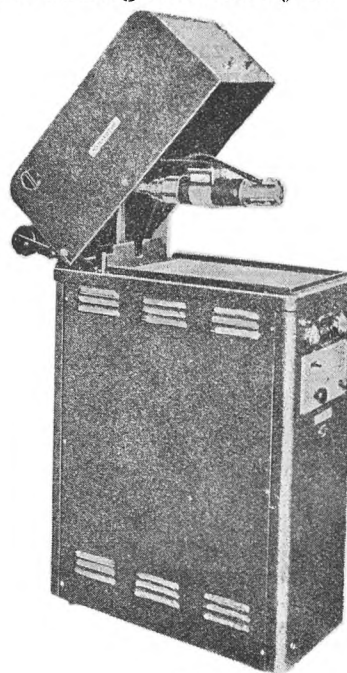
Grubość ścianki przedmiotu, prześwietlanego promieniami X, przy użyciu różnych napięć maksymalnych. Natężenie 4mA, czas 5 minut, okładki wzmacniające zwykłe, odległość filmu od ogniska 70 cm.

kV	Aluminium	Stal	Miedź
50	30	3	1,5
100	125	12	8
150	170	37	23
200	—	65	38
250	—	80	60
500	—	100	—
1000	—	125	—
20000	—	450	—

- 5) Warunki odbioru. Często warunki odbiorcze wymagają kilku, wzgl. kilkunastu zdjęć z jednego przedmiotu. Dlatego też należy wybrać aparat, w którym łatwo przenieść lampę i umieszczać ją w dowolnym miejscu przedmiotu.
- 6) Kształt prześwietlanego przedmiotu. Prześwietlanie rur, walczków, cylindrów wymaga lamp o specjalnej budowie.

Podobnie, gdy chcemy wykonać masowe prześwietlenie metodą karuzelową, stosujemy lampy z wydłużoną anodą.

Dzisiejszy stan produkcji aparatów rentgenowskich daje nam ogromny wybór. Pokróćce rozpatrzemy, jakie aparaty mamy obecnie do dyspozycji. Szczegóły i odmiany aparatów znajdziemy w katalogach firmowych.

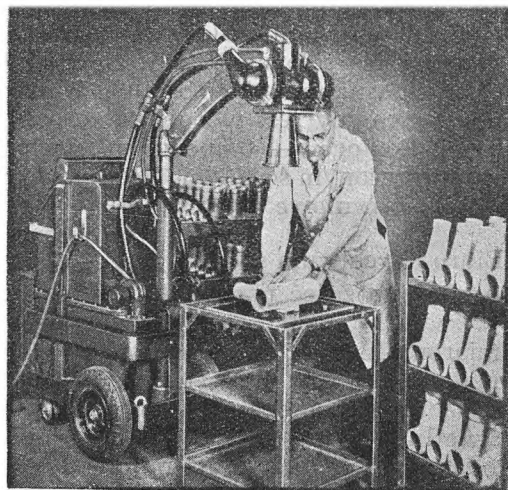


Rys. 4.

Aparat na 50 kV firmy Picker Co.

Aparaty do 50 kV.

Przedstawicielem tego typu jest aparat firmy Picker X-Ray Co. (rys. 4). Lampa, umieszczona na statywie, przymocowanym do transformatora, jest skonstruowana tak, że można dokonywać zdjęć poza aparatem. Lampa jest jednobiegunkowa, chłodzona wodą. Maksymalne natężenie prądu w lampie 20 mA, przy 50 kV napięcia. Regulacja napięcia stopniowa — od 5 do 50 kV.



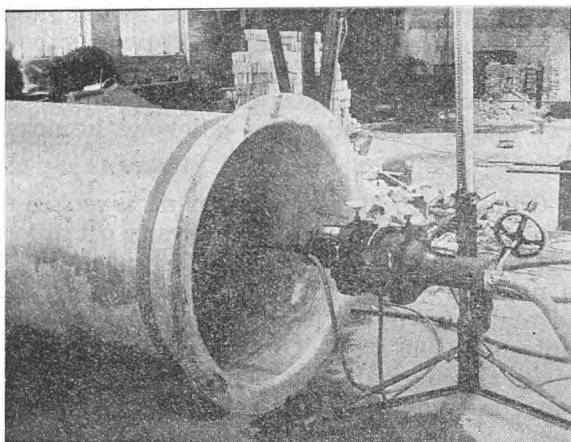
Rys. 5.

Aparat przenośny na 150 kV firmy Picker Co.

Zastosowanie: do prześwietlania blach, spawania punktowego, mas plastycznych, metali lekkich.

Aparaty do 150 kV.

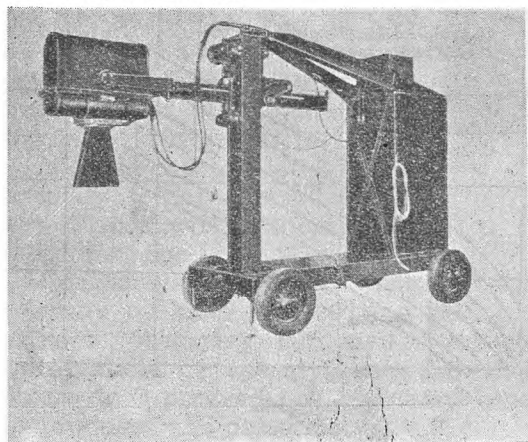
Pięknym rozwiązaniem poszczycić się może firma Picker X-Ray Co. Aparat ten jest budowany jako przenośny lub stały (rys. 5). Posiada on lampę dwubiegunową, chłodzoną olejem. Maksymalne natężenie prądu w lampie 10 mA, przy napięciu 150 kV. Regulacja napięcia ciągła — od 30 do 150 kV. Zwarta i praktyczna budowa sprawia, że aparat ten doskonale nadaje się dla odlewni metali lekkich, fabryk pławców itp. Podobny aparat produkuje firma General Electric X-Ray Co.



Rys. 6.

Aparat do badań walczków, posiadający lampę z wydłużoną anodą na 150 kV firmy R. Seifert.

Odmienne rozwiązanie budowę aparatów na 150 kV firmy europejskie. Budują one aparaty z lampą jednobiegunową, chłodzoną wodą. Takim typowym aparatem jest aparat firmy C.H.F. Müller (Hamburg). Do celów specjalnych, jak prześwietlanie rur, walczków, używa się lamp z wydłużoną anodą (rys. 6). Z końca anody wychodzi wiązka promieni X, w kształcie parasola. Umożliwia to zdejmowanie spoin poprzecznych walczków itp. Aparaty takie produkuje firma R. Seifert (Hamburg).

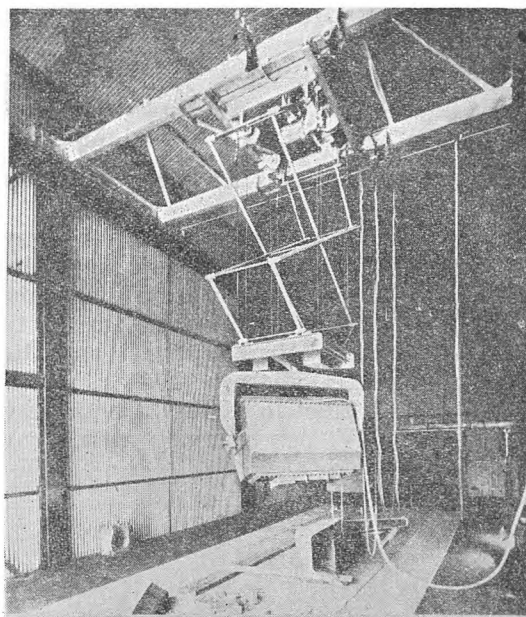


Rys. 7.

Aparat przewoźny na 250 kV firmy Picker Co.

Aparaty do 250 kV.

Jest to typ najbardziej rozpowszechniony. Zakres jego pracy praktycznie wystarcza do prześwietlania większych odlewów, konstrukcji spawanych itp. Istnieje b. dużo odmian aparatów tego typu. Daje się tu zauważyć, iż firmy amerykańskie budują zespoły prostowników i lamp, które umieszczają bądź na podwoziu, bądź też na suwnicy. Przykładem aparatu ruchomego na podwoziu jest aparat firmy Picker X-Ray Co. (rys. 7). Posiada on lampę dwubiegunową, chłodzoną olejem. Maksymalne natężenie prądu w lampie 15 mA, przy napięciu 250 kV. Stół rozdzielczy znajduje się za ołowianą zasłoną, co pozwala na bezpieczną pracę przy obsłudze. Regulacja napięcia ciągła, od 30 do 250 kV. Podobny aparat produkuje firma General Electric X-Ray Co. Jednym z najlepszych rozwiązań jest zawieszenie aparatu na suwnicy (rys. 8). Pozwala to na prześwietlanie wielkich odlewów w dowolnym miejscu. Stół rozdzielczy znajduje się za zasłoną ochronną.



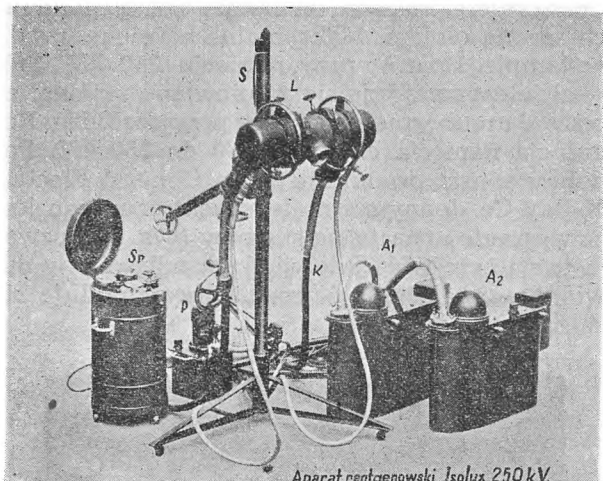
Rys. 8.

Aparat na 250 kV firmy General Electric Co., zawieszony na suwnicy.

Firmy europejskie umieszczają z reguły lampy na statywach, zespoły prostowników zaś — osobno. Przenośność aparatów uzyskują przez umieszczenie transformatorów i stołu rozdzielczego na podwoziu, albo rozdzielając aparaturę na lekkie przenośne części. Przedstawicielem pierwszego rodzaju jest aparat Metalix Makro 250 firmy Philips. Posiada on lampę dwubiegunową, chłodzoną olejem. Maksymalne natężenie prądu w lampie 4 mA, przy 250 kV napięcia. Aparat ten znalazł duże zastosowanie w przemyśle europejskim.

Firmy Seifert i Siemens budują aparaty, składające się z szeregu zespołów. Rys. 9 pokazuje aparat Isolux 250 firmy Seifert. W blasza-

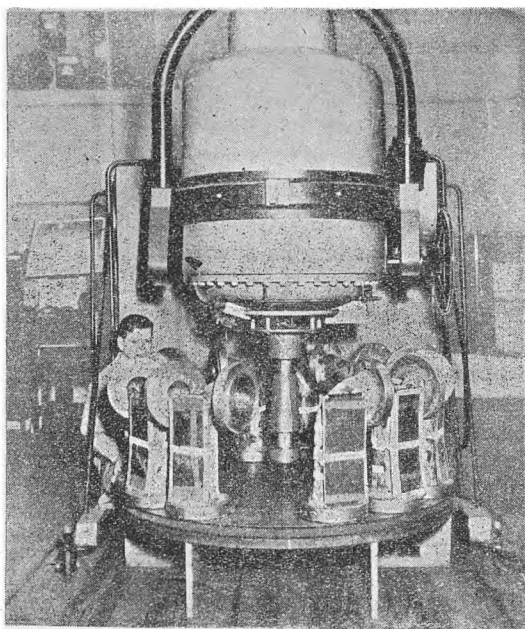
nych naczyniach **A** i **B** znajduje się prostownik, osobno dla anody i osobno dla katody. Wysokie napięcie doprowadza się do umieszczonej na statywie **S** lampy **L** kablem wysokiego napięcia **K**. Regulację napięcia uskutecznia się na stole rozdzielczym **Sr**. Pompa **P** doprowadza olej chłodzący. Aparat ten jest jednym z najlepszych i mimo małej mocy był powszechnie używany w Niemczech. Maksymalne natężenie prądu w lampie 4 mA, przy napięciu 250 kV.



Rys. 9.

Aparat przenośny „Isolux 250” firmy R. Seifert.

Oprócz wyżej wymienionych istnieje szereg typów aparatów, budowanych do specjalnych celów, na zamówienie. Tak powstały aparaty na 300, 400, 800 i 900 kV. Były to jednak tylko próby rozwiązań konstrukcyjnych aparatu na wysokie napięcie. Dopiero w 1941 r. udało się firmie General Electric X-Ray Co. zbudować aparat na 1000 kV. Bez przesady można powie-



Rys. 10.

Prześwietlanie kształtek rurowych metodą karuzelową, aparatem na 1000 kV firmy General Electric.

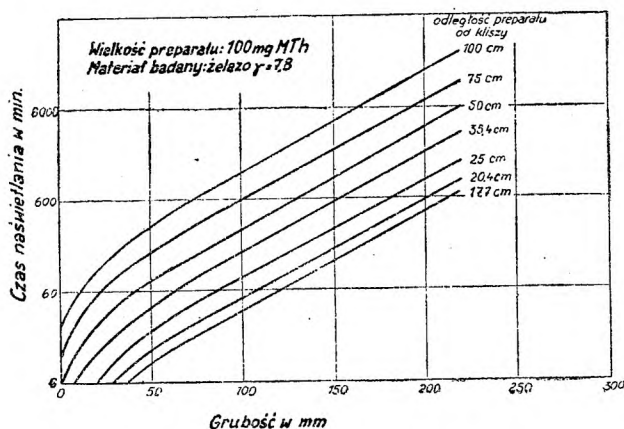
dzieć, iż zbudowanie tego aparatu przyczyniło się do dobrojenia armii angielskiej i amerykańskiej. Pozwoliło to na produkowanie stalowych części czołgów, okrętów itp., co wpłynęło na zwiększenie tempa produkcji.

Aparat ten jest zbudowany jako całość, zamieszona we wspólnym korpusie na suwnicy czy dźwigu (rys. 10). Posiada on lampę z wydłużoną anodą, dającą wiązkę promieni X, stożkową, z przodu antykatody lub sferyczną, w kształcie parasola. Daje to możliwość robienia zdjęć płaskich lub na obwodzie walca. Maksymalne natężenie prądu w lampie 3 mA, przy 1000 kV napięcia. Lampa jest chłodzona olejem.

Firma X-Ray Product Co. (Los Angeles) zbudowała aparat stereoskopowy do badań za pomocą ekranu fluoryzującego. Pozwala to na określenie położenia wady w prześwietlanym przedmiocie. Tego rodzaju aparaty stosuje się przy masowych badaniach odlewów lotniczych itp.

Odmiernym typem aparatu na wysokie napięcie jest tzw. betatron, zbudowany ostatnio na napięcie 20.000 kV. Zasada jego polega na nadaniu elektronom takiej szybkości, jaką by miały, gdyby do elektrod lampy przyłożono napięcie 20.000 kV. Uzyskujemy tę szybkość dzięki zmiennemu polu magnetycznemu. Elektrony, uderzając o płytkę platynową, powodują powstawanie promieni X. Promienie, wysyłane przez betatron, mają maximum przenikliwości. Dozwała to na prześwietlanie płyt o grubości 500 mm. Ostatnio zastosowano betatrony do prześwietlań płyt pancernych okrętów wojennych U. S. A. Radiografia betatronowa stworzyła zupełnie nowe możliwości. Przypuszczają, że osiągnięta dzięki temu łatwa kontrola wielkich odlewów itp. umożliwi dalsze postępy techniki.

W dziedzinę radiografii wkracza również prześwietlanie promieniami γ radu czy mezotoru. Niestety, małe natężenie promieniowania preparatów wymaga — ze względu na ich wielkość i koszt — b. długiego czasu naświetlania (rys. 11).



Rys. 11.

Tablica prześwietleń promieni γ .

Dyskwalifikuje to preparaty promieniotwórcze jako szybki środek kontroli masowej produkcji. Z drugiej strony brak jakichkolwiek urządzeń i instalacji pozwala na łatwe i proste użycie preparatu. Stosuje się go najczęściej, gdy mamy do czynienia z wielkimi przedmiotami, gdyż natura promieni nie pozwala na dobre zdjęcie przedmiotów o cienkiej ściance. Szczególnie szerokie zastosowanie miały preparaty przy kontroli walczków kotłowych kutech, na wysokie ciśnienie, do fabryk benzyny syntetycznej. Cena preparatu jest stosunkowo wysoka: 1 mg MTh kosztował w Niemczech 100 RM. Najczęściej używa się preparatu o wielkości 200 — 400 mg.

Z powyższego przeglądu środków, znajdujących się w dyspozycji przy organizowaniu kontroli radiograficznej, wynika, iż w każdym przypadku możemy dobrać taki aparat, który da nam najwięcej korzyści.

Wiele aparatów da się wbudować w urządzenie automatyczne, podające przedmioty, co pozwoli na ciągłą kontrolę produkcji. W innym wypadku aparaty można umieścić na samochodzie, stwarzając przewoźne laboratorium, używane do badań już używanych obiektów, jak mosty i inne konstrukcje żelazne (rys. 12). Wiele zagranicznych kolei posiada własne wagony — laboratoria, obsługujące trasy kolejowe, jak również warsztaty wagonowe i parowozowe.

Obserwując rozwój radiografii zagranicą musimy stwierdzić, że pod tym względem stoimy na samym końcu. W Ameryce nie ma większej odlewni, produkującej odlewy jakościowe bez laboratorium radiograficznego. Pewne odlewy, szczególnie odpowiedzialne, są b. dokładnie badane. Tak np. warto nadmienić, że korpus 24-cylindrowego silnika lotniczego „Sabre“ 2400 KM Napier do samolotu „Tajfun“, używanego przez RAF w czasie wojny, był prześwietlany początkowo w 120 miejscach. Z czasem ograniczono ilość prześwietleń do 30. Samolot „Black Widow“ posiada w swej konstrukcji 1028 odlewów. Wszystkie one są kontrolowane radiograficznie przy pomocy ekranu fluoryzującego. Części wadliwe są prześwietlane powtórnie na kliszę. Dało to między innymi dużą oszczędność kosztów. Przykłady te dają obraz ogromu pracy i możliwości laboratorium radiograficznego.

Aby uzmysłowić sobie nasze potrzeby, przejdźmy po kolei poszczególne gałęzie przemysłu, a zobaczymy jak wielkie zapotrzebowanie istnieje na aparaty rentgenowskie. Zasadniczo w 2 przypadkach będziemy kontrolowali produkowane przedmioty:

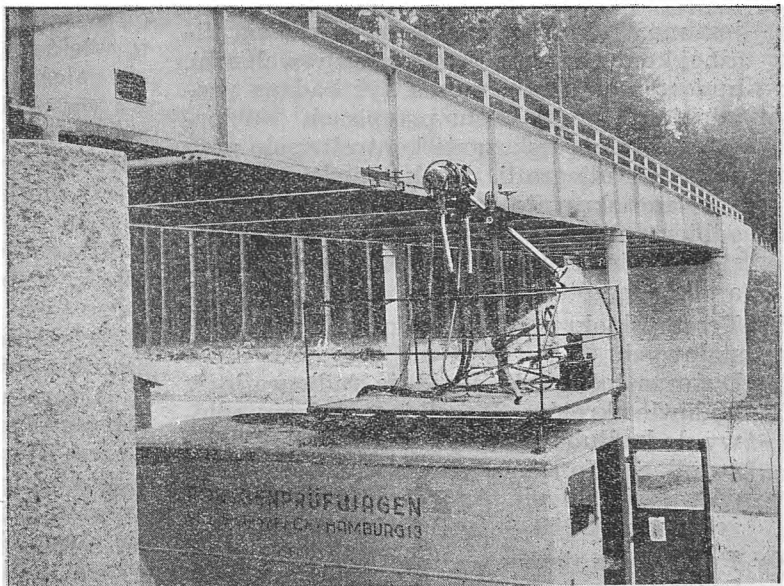
1) O d l e w y.

Zasadniczą kwestią otrzymania dobrego

odlewu jest właściwe jego zaprojektowanie oraz wykonanie z dobrze przygotowanego metalu. Szczególnie ważne jest to przy uruchomieniu produkcji nowego modelu maszyny czy silnika. Badanie radiograficzne wykaże błędy, spowodowane czy to wadliwą konstrukcją, czy też złym materiałem. Pozwoli ono na szybkie usunięcie wady. Dla odlewni metali lekkich najodpowiedniejszy jest aparat na napięcie 150 kV, dla odlewni żeliwa i staliwa na 250 — 1000 kV, zależnie od wielkości odlewów.

2) S p o i n y.

Wielkie znaczenie nie tylko jako czynnik kontrolny, ale i wychowawczy posiada prześwietlanie spoin konstrukcji. Stwierdzono, iż po wprowadzeniu kontroli radiograficznej spawacze dużo lepiej pracują. Istnieje wiele przykładów, które udowadniają, iż wprowadzenie radiograficznego badania spoin spowodowało wzrost jakości spoin. Pozwala to na obniżenie współczynników bezpieczeństwa konstrukcji, co idzie w parze ze zmniejszeniem wagi samej konstrukcji, a więc daje oszczędność na materiale. Zasadniczo do prześwietleń konstrukcji wystarczy aparat do 150 kV. W przypadku produkowania walczków grubościennych itp. potrzebny jest aparat 1000 kV.



Rys. 12.

Ruchome laboratorium radiograficzne na samochodzie

Szczególnie ważne jest przeprowadzenie radiograficznej kontroli produkcji następujących przemysłów:

1) Przemysł lotniczy.

Prześwietlanie wszelkich odlewów, zarówno z metali lekkich jak stalowych i żeliwnych. Osiągnięcie przez Niemców bardzo dobrej jakości odlewów stalowych, szcze-

gólnie przy budowie płatowców, zawdzięczają oni radiografii. Wszystkie części z metali lekkich, jako pracujące z małymi współczynnikami bezpieczeństwa, muszą być starannie kontrolowane. Największe zastosowanie znajdzie tu aparat 150 kV. Do badań odlewów silnikowych, jak bloki itp. konieczne jest zastosowanie aparatu 250 kV, a często i 1000 kV. Ostatnio produkowane turbiny gazowe posiadają stalowe koła łopatkowe. Są one prześwietlane aparatem 1000 kV.

- 2) Przemysł samochodowy.
Tu przede wszystkim radiografia kontrolować będzie odlewy, jak bloki silnikowe itp. Poza tym duże zastosowanie może mieć w kontroli zgrzewania punktowego blach oraz spawania ramy i karoserii. Zastosowanie mają wszystkie rodzaje aparatów, w zależności od potrzeb.
- 3) Przemysł maszynowy i obrabiarkowy.
Prześwietlanie odlewów i spoin, często pracujących w ciężkich warunkach, da pewność i bezpieczeństwo pracy maszyn. Często szczególnie ważne jest znalezienie dobrego rozwiązania odlewu. Radiografia bezwzględnie pomoże w takich przypadkach.
- 4) Przemysł budowy aparatury chemicznej i kotłowej.
Budowa spawanych walczków kotłowych, dających całkowite bezpieczeństwo pracy, jest możliwa jedynie tylko przy radiograficznej kontroli spoin. Wysokopiętne walczaki, budowane obecnie, muszą być badane promieniami X. W wielu przepisach odbiorczych istnieją wskazania kontroli spoin przy pomocy radiografii. I tak między innymi spawane skrzynie ogniowe parowozów są odbierane na podstawie radiogramów. Zastosowanie mają aparaty 250 kV do 1000 kV, a także mezotor.
- 5) Przemysł okrętowy i budowy konstrukcji stalowych.
Duże zastosowanie znajduje radiografia w budowie okrętów. Wszelkiego rodzaju odlewy do kadłuba i maszyn powinny być prześwietlane. To samo tyczy spoin, szczególnie odpowiedzialnych. Aparaty stosujemy o dużej mocy, tj. 250 — 1000 do 20.000 kV.
- 6) Przemysł wojenny.
Specjalne zastosowanie znalazła radiografia przy kontroli lanych granatów artyleryjskich specjalnie dużych kalibrów. Także odlewane kopuły pancerne czołgów, samochodów pancernych i okrętów winny być kontrolowane przez prześwietlanie promieniami X. Najszerze zastosowanie mają tu aparaty 1000 kV.

Szczególnie ważne ma zastosowanie radiografia przy kontroli części, naprawianych spawaniem. Radiogram spawanego miejsca zaoszczędził nieraz wiele kosztów i dał pewność pracy.

Znane jest np. spawanie pękniętej ramy parowozu lub pękniętej śruby okrętowej. W obu przypadkach radiogramy spoin upewniły wykonywających o dobroci spoiny.

Wg danych, posiadanych przez Hutniczy Instytut Badawczy, mamy w tej chwili w Polsce 8 laboratoriów radiograficznych czynnych, przy czym 6 jest wyposażonych w aparaty 250 kV, jedno w aparat na 100 kV, jedno w aparat na 300 kV. Cztery z pierwszych posiadają również aparaty na 150 kV do badań walczków (lampy z wydłużoną anodą). Jest to znikomą małą. Ani jedna odlewnia polska nie posiada laboratorium radiograficznego, a przecież odlewnictwo jest najważniejszym działem przemysłu maszynowego i jakoś odlewu gra zasadniczą rolę. Zapewne w Polsce znajdzie się więcej aparatów, są one jednak albo uszkodzone na skutek działań wojennych, albo częściowo zdekompletowane. W różnych sklepach i składach znajduje się dużo części aparatów rentgenowskich, jak lampy emisyjne, prostownicze itp. Wskazane byłoby zebrać i uzupełnić zdekompletowane aparaty, by mogły one służyć odbudowywującemu się przemysłowi polskiemu.

Uzupełnienie zdekompletowanych aparatów nie rozwiąże wszakże sprawy. Niestety, będziemy musieli wiele sprowadzić z zagranicy. Orientacyjny koszt aparatu 250 kV wynosi obecnie 8.000 dolarów. W miarę rozwoju radiografii konieczne jest również uruchomienie produkcji klisz do zdjęć promieniami X. Nie nastarczy to większej trudności, a badania nad tą produkcją należałoby zacząć. Nie mniej ważna jest sprawa wyszkolonego personelu. Dlatego też należy zorganizować kursy i wykłady dla inżynierów i techników przy Stowarzyszeniach, a specjalne kursy dla laborantów przy uczelniach czy instytutach. Konieczne jest również by radiolodzy polscy zabierali głos na łamach czasopism technicznych, popularyzując radiografię i dokształcając świat techniczny. Ułatwi to późniejsze organizowanie laboratoriów i da podstawy pod szerokie zastosowanie radiografii.

Literatura. 1) Neue Belichtungstabellen für Röntgenstrahlung. J. Urlaub. Archiv für das Eisenhüttenwesen 1942, str. 137. 2) Radiography with Multimilion X-ray. H. R. Clauser. Materials and Methods. March 1946, str. 706. 3) 20.000 kV Betatron. Steel. November 1946. str. 68. 4) Castingsquality in Aircraft. T. E. Piper. The Foundry. June 1946, str. 96. 5) X-Ray in the inspection of amunition. E. Ray. Industrial radiography. Fall 1946. 6) Zerstörungsfreie Materialprüfung mit γ Strahlen. A. Wideman. Autogene Metallbearbeitung 1936 r., Nr 13. 7) Ankieta, rozpisana przez Hutniczy Instytut Badawczy.

Katalogi firm. 1) Picker X-Ray Corporation. 2) General Electric Corporation. 3) X-Ray Product Corporation. 4) Richard Seifert, Hamburg. 5) C. H. F. Müller, Hamburg. 6) Siemens-Schuckert, Berlin. 7) Auergesellschaft, Radiologische Abteilung. 8) Canadian Radium Corporation.

Prof. dr inż. ZYGMUNT JASIEWICZ
Politechnika we Wrocławiu

Niemiecki projekt stworzenia przemysłu aluminiowego na Górnym Śląsku.

W grudniu 1940 r. dr Walter Slotosch wydał we Wrocławiu, nakładem Śląskiego Instytutu Badań Gospodarki i Koniunktury („Schlesisches Institut für Wirtschafts- und Konjunkturforschung“), broszurę pt. „Projekt stworzenia przemysłu aluminiowego na Górnym Śląsku“ („Vorschlag zur Errichtung einer Aluminium-Industrie in Ost-Schlesien“). Projekt ten, oparty na założeniach gospodarki wojennej i pokojowej, obejmujący 15 str. pisma maszynowego oraz 2 mapy, przeznaczony był jedynie tylko do użytku służbowego. Ze względu na aktualną kwestię stworzenia w Polsce przemysłu metali lekkich wydaje mi się rzeczą wskazaną zaznaczyć świat techniczny z treścią owej broszury (opuściłem z niej wszystkie argumenty natury wojennej, jak również motywy, specyficznie niemieckie, np. przywileje natury skarbowej, w postaci tzw. „Osthilfe“; nazwy niemieckie zmieniłem na polskie, tam wszakże, gdzieby zmiana ta mogła powodować niejasności lub pomyłki, podałem w nawiasie nazwy niemieckie).

Od 1933 do 1940 r. Niemcy zwiększyli 10-krotnie produkcję aluminium; 38% całego zapotrzebowania na metale nieżelazne pokrywali aluminium i przewidywali dalszy wzrost tej gałęzi przemysłu. Z zasady, że „miejsce fabrykacji w przypadku idealnym winno być tak wybrane, aby suma kosztów transportu produktu gotowego była możliwie niska“, wyłoniło się zagadnienie budowy tego przemysłu na Górnym Śląsku. Zasada ta została zaczerpnięta z pracy dysertacyjnej Tiedemanna pt. „Technisch-gospodarcze zagadnienia przemysłu aluminiowego“, Wrocław 1934. („Technisch-wirtschaftliche Probleme der Aluminium-Industrie“).

Przy wyrobieniu tlenku glinu istotne są 2 czynniki: boksyt i węgiel. Położenie złóż obu tych surowców decyduje o położeniu fabryki tlenku glinu. Trzecim czynnikiem jest urządzenie do elektrolizy. Mapa A wykazuje idealne położenie Górnego Śląska, jako największego złoża węglowego Europy („Die grössten Steinkohlenlager Europas“) w stosunku do złóż boksytu na południowym-wschodzie Europy. Wybudowanie kanału Odra—Dunaj, przewidywane na 1945 r., miało te korzyści jeszcze bardziej uwypuklić. Jeśli przyjąć Raciborz za punkt umiejscowienia produkcji tlenku glinu i aluminium, a Villany na Węgrzech za miejsce złóż boksytu, śródlądowa droga wodna pomiędzy nimi wynosiłaby zaledwie 700 km. Zarazem korzystnie układałby się transport tlenku glinu drogą wodną z Raciborza do istniejących instalacji do elektrolizy

w Eydehaven i Vikeland na południowym wybrzeżu Norwegii. Gdy się uwzględni, że do wytworzenia 1 tony tlenku glinu potrzeba 1 tony węgla, staje się zrozumiała korzyść wybudowania fabryki tlenku glinu w miejscu złoża węglowego, najbliższej leżącego od złóż boksytu. Ale i elektroliza aluminium mogłaby być prowadzona na energii z węgla kamiennego, albowiem możliwości wykorzystania taniej energii wodnej w Niemczech są już wyczerpane, a zapasy węgla brunatnego (w Niemczech), wystarczą na ok. 75 lat; szafować więc nimi zbyt nie można.

Na mapie B umiejscowiono projektowaną optymalnie hutę aluminium w odległości ok. 8 km na wschód od Raciborza (w kole), pomiędzy wsiami Pstrążyna (Fischgrund) i Kobyła (Wilhelmstal), na zachodnim brzegu górnośląskiej nieckiej węglowej i na przecięciu projektowanego kanału Odra—Dunaj z linią kolejową Kędzierzyn — Bogumin, wreszcie o ok. 20 km na południe od projektowanego połączenia kanału Odra—Dunaj z kanałem Odra—Wisła. W 1940 r. sprowadziły Niemcy 90% całego boksytu z Węgier i Jugosławii, resztę zaś (10%) z Włoch.

Huta aluminium, o zdolności produkcyjnej 60.000 ton aluminium, potrzebuje: 240.000 ton boksytu, 240.000 ton węgla, 36.000 ton elektrod i 30.000 ton wapna oraz sody, razem 546.000 ton. Ilość ta oznacza 900 pociągów 40-wagonowych i uwydatnia znaczenie transportu dla umiejscowienia huty. Zestawienie poniższe podaje koszty przewozu w markach niemieckich za przewóz jednej tony w wagonach 15-tonowych wg cen z grudnia 1940 r.

Z Węgier (Villany) do:

Raciborza	km	715	marek niem.	18,90
Lautawerk	„	996	„	22,30
Lünen	„	1449	„	25,90
Grevenbroich	„	1448	„	25,90

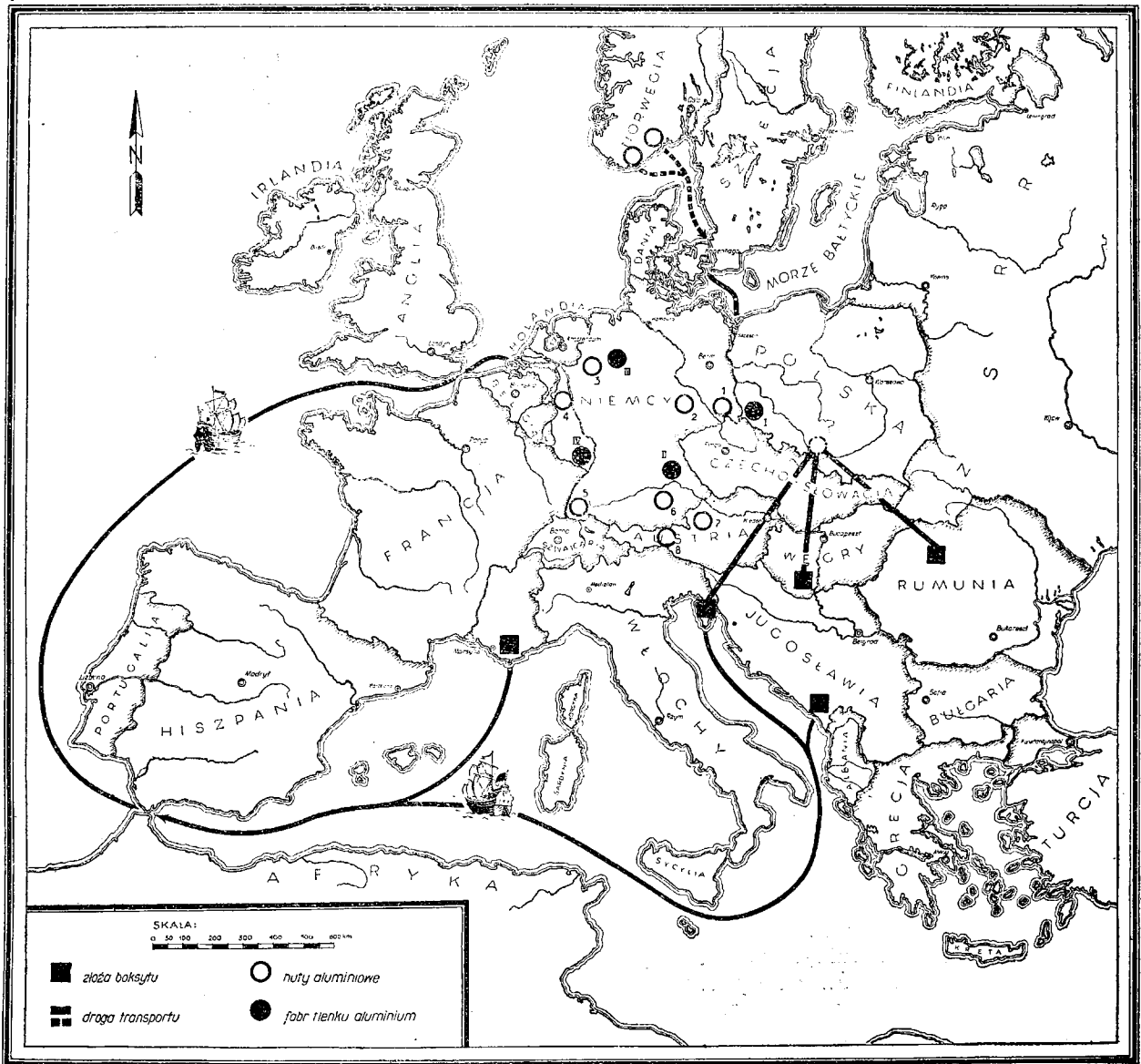
Z Rumunii (Koloszwar) do:

Raciborza	km	763	marek niem.	19,30
Lautawerk	„	1215	„	24,60
Lünen	„	1668	„	28,20
Grevenbroich	„	1667	„	28,20

Z Jugosławii (Dubrownik) do:

Raciborza	km	1416	marek niem.	32,80
Lautawerk	„	1776	„	33,40
Lünen	„	1995	„	33,80 ^{*)}
Grevenbroich	„	1994	„	33,80 ^{*)}

^{*)} Woryginalu podano omyłkowo 33,10



MAPA A.

Fabryki tlenku glinowego.

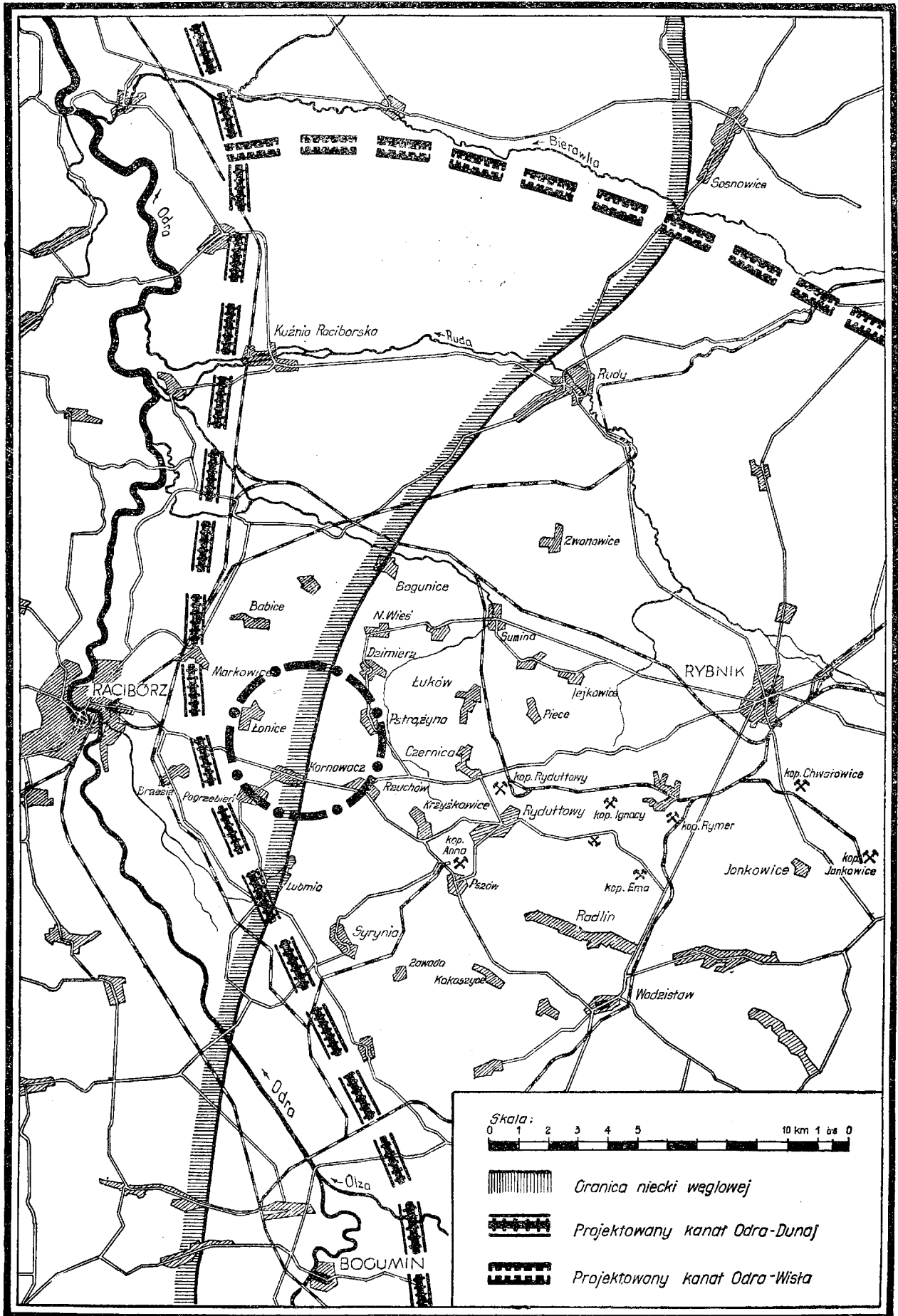
- I — Laut. Dolne Łużyce
- II — Naab. Schwandorf
- III — Lippe. Lünen
- IV — Giulini. Ludwigshafen

Niemieckie huty aluminium.

- 1 — Laut. Dolne Łużyce
- 2 — Bitterfeld
- 3 — Lippe. Lünen
- 4 — Erf. Grevenbroich
- 5 — Reinfelden
- 6 — Töging. Inn
- 7 — Steeg. Hallstatt
- 8 — Lend. Austria

Norweskie huty aluminium.

- Eydehaven
- Vikeland



Boksyty z Włoch (Istria), choć położone dalej, mają dla Górnego Śląska tę zaletę, że wagony, ładowane węglem, nie wracałyby z Włoch puste. Należy jeszcze podkreślić o 1,1 marki niższą cenę boksytów węgierskich w porównaniu z innymi. Jeśli się — jako średnią cenę za 1 tonę boksytu — przyjmie 5 marek loco kopalnia, cena 1 tony boksytu w Raciborzu kształtuje się na 23,90 marek, w Lünen na 30,90 marek, w Lautawerk na 27,90 marek. Różnica ta nabierze znaczenia, jeśli uwzględni się, że cena boksytu stanowi $\frac{1}{4}$ wszystkich kosztów produkcyjnych fabryki tlenku glinu.

Dla zaopatrzenia projektowanej fabryki tlenku glinu w węgiel wchodziłyby w rachubę kopalnie, oddalone o 5 km od miejsca produkcji. Byłyby to: szyb Jankowice (Blücher) i kopalnia Chwałowice (Donnersmarckgrube) w Rybnickim Gwarectwie Węglowym. Przy produkcji 1 tony aluminium zużywa się 0,6 ton elektrod. Elektrody te znajdują się na miejscu, w wytwórni P l a n i a w Raciborzu. Byłaby to znaczna oszczędność na kosztach transportu, zarówno gotowych elektrod jak i powrotnego przewozu odpadków z tychże.

W odległości ok. 10 km. od projektowanego miejsca produkcji aluminium znajduje się kopalnia Ema, w której znajdują się największe urządzenia koksownicze Górnego Śląska. Część wy-

tworzonego tam gazu mogłaby być użyta do suszenia boksytu i prażenia („Kalzinerung“) tlenku glinu.

Cena prądu posiada rozstrzygające znaczenie dla elektrolizy. Do wyrobu 60.000 ton aluminium potrzeba 1,5 miliarda kWh. Przeciętna cena prądu dla elektrolizy aluminium wynosiła w Niemczech 1,2 feniga za kWh, cena prądu, wytworzonego z węgla brunatnego wahała się od 1,2 do 1,4 feniga za 1 kWh. Na Górnym Śląsku w Blachowni (Blechhammer) zakłady uwodorniania IG („Hydrierwerk“) pracowały prądem z węgla kamiennego, w cenie 1,35 — 1,44 feniga za kWh, a fabryka IG w Kędzierzynie liczyła prąd po cenie do 1,45 feniga. Można przyjąć, że elektrownia, umieszczona na kopalni w pobliżu huty aluminium, przy równomiernym zużyciu prądu, mogłaby kalkulować prąd taniej. Do prowizorycznego obliczenia niech posłuży następująca kalkulacja. Zdolność produkcyjną huty aluminium przyjmuje się na 30.000 t, co wymaga 750 milionów kWh; ponadto siłownia musi pracować z 20% rezerwą, czyli z rocznym zapotrzebowaniem 900 milionów kWh. Roczny czas pracy wynosi 8000 godzin, skąd wynika konieczna moc 110.000 kW. W warunkach górnośląskich całkowite koszty budowy wyniosłyby 260 marek na kW, czyli że koszt inwestycji siłowni wyniosłby 28,6 milionów marek. Koszty prądu wynosiłyby więc:

Oprocentowanie kapitału zakładowego (5%)	1.430.000 marek
Amortyzacja i uruchomienie (8%)	2.288.000 „
Koszt węgla na 900 milionów kWh (0,7 kg na kWh) 630.000 t mialu węglowego po 7 marek	4.410.000 „
Razem	8.128.000 marek

co — przy wyzyskaniu rezerwy — wynosiłoby 0,94 feniga za kWh. W razie braku mialu, przy grubszych sortach po 11 marek, cena za 1 kWh wyniosłaby 1,22 feniga.

Gdy się uwzględni, że na koszty produkcji aluminium składają się następujące pozycje:

Wyrób tlenku glinu	34%
Zużycie prądu do elektrolizy	27%
Elektrody	14%
Robocizna	11%
Koszty ogólne	10%
Kryolit	4%
	100%

staje się oczywiste, że koszty produkcji aluminium na Górnym Śląsku kształtowałyby się poniżej przeciętnej dla Niemiec.

Tak przedstawia się kalkulacja projektu niemieckiego, oparta na warunkach ówczesnych,

niewątpliwie jednak wiele z tych czynników — chociażby tylko geograficznych — pozostało nadal niezmiennych i może mieć u nas znaczenie przy wyborze miejsca na hutę aluminium.

Nowości z dziedziny hutnictwa.

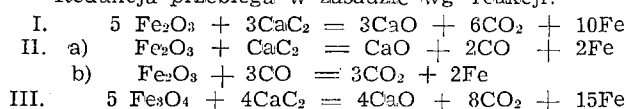
Wielkie piece.

O możliwości produkcji żelaza z rud za pomocą redukcji węglikiem wapnia. *)

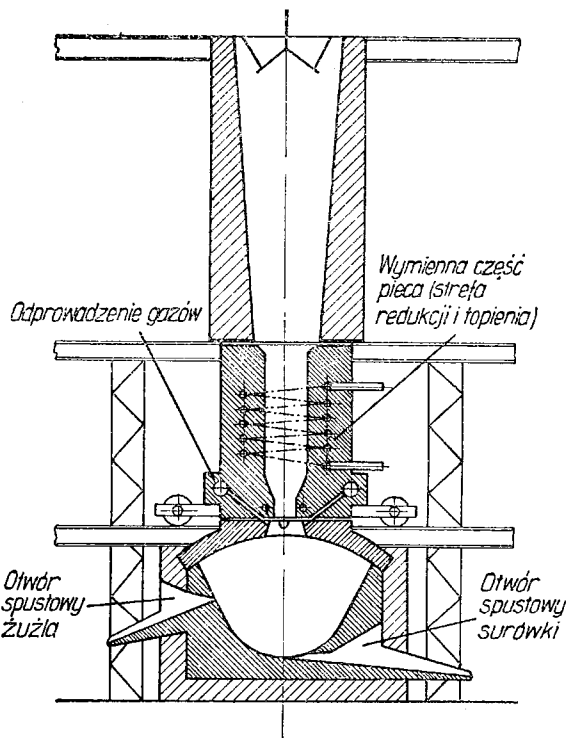
Wielka zdolność redukcyjna węglika wapnia (karbidu) CaC_2 i stosunkowo niska jego cena, w przypadku gdy mamy do dyspozycji tanią energię elektryczną, nasunęła myśl, czy nie możnaby wykorzystać go do bezpośredniej redukcji rud żelaznych o dużej zawartości Fe_2O_3 , wzgl. Fe_3O_4 . Sposób produkcji karbidu można dostosować do celów hutniczych, przy czym karbid ten będzie się różnił swym składem chemicznym od karbidu handlowego.

Sądząc z dotychczasowych doświadczeń, redukcja owa jest możliwa, a jak wynika z obliczeń teoretycznych, w niektórych okolicznościach nawet b. korzystna.

Redukcja przebiega w zasadzie wg reakcji:



Przeprowadzić ją można w piecach elektrycznych szybowych, analogicznych do wielkich pieców elektrycznych, stosowanych w Szwecji i Włoszech, wzgl. w piecach łukowych, oporowych lub indukcyjnych. Autor zwraca szczególną uwagę na piece wysokiej częstotliwości, które — wg jego zdania — pomimo znacznych nakładów inwestycyjnych przedstawiają



Rys. 1.

szereg korzyści i podaje szkic takiego pieca (rys. 1). Główną część jego stanowi chłodzona wodą cewka, która równocześnie wzmacnia wyprawę w miejscach największego działania temperatury. Całość jest łatwa do wymiany.

*) V. U x a. Je možná výroba železa z rud redukcí karbidem vápníku? Hutnické Listy 1946, N-ry 5 i 6, str. 108/109 i 133/136.

Przeważną część energii, potrzebnej do przebiegu redukcji, wprowadzona jest w postaci energii chemicznej karbidu, na skutek czego ilość doprowadzonej energii elektrycznej będzie znacznie mniejsza aniżeli dla zwyczajnych wielkich pieców elektrycznych, co pozwala na uproszczenie konstrukcji pieca i ułatwia prowadzenie procesu.

Największe trudności w obecnie stosowanych piecach powoduje sklepienie przestrzeni roboczej, w której zachodzi redukcja. Osłabione otworem zasypowym oraz 3 otworami dla elektrod i wystawione na niszczące działanie temperatury, ulega stosunkowo szybkiemu zużyciu. W przypadku zastosowania pieców do redukcji rud karbidem trudności te odpadną, gdyż dzięki znacznie mniejszej ilości doprowadzonego prądu, dla tej samej produkcji, wymagania, stawiane sklepieniu, są znacznie mniejsze.

Proces redukcji rud karbidem spowoduje zapewne nową konstrukcję pieca, ze względu na stosunkowo niedużą ilość doprowadzonego prądu. Dobre przewodnictwo elektryczne rud i karbidu przemawiałoby za zastosowaniem pieca oporowego lub wysokiej częstotliwości.

Jak przedstawia się bilans energetyczny zagadnienia? Węgiel wapnia, chemicznie czysty, zawiera 62,5% Ca i 37,5% C. Nie można go jeónak wyprodukować nawet w warunkach specjalnych (w atmosferze argonu). Karbid techniczny zawiera średnio 82% CaC_2 , przy czym można rozróżnić 2 jego rodzaje. Jeden, o zawartości wolnego Ca, drugi wolnego C. Z punktu widzenia hutnika gatunki te są b. interesujące, gdyż wydatki na ich produkcję (zużycie kWh) są w obu wypadkach różne.

Karbid techniczny, spotykany w handlu, winien dawać 300 l C_2H_2 /1 kg. Jego produkcja wymaga ok. 2 800 kWh/1 t. Warunki te nie są korzystne i cena jest stosunkowo wysoka.

Uwzględniając zużycie energii elektrycznej oraz wydajność acetylenu, zestawiono tablicę I, przedstawiającą schemat możliwej produkcji karbidu, w zależności od składu namiaru.

Z tablicy tej wynika, że dla redukcji rud korzystna jest produkcja karbidu o wydajności 250 — 280 l C_2H_2 /1 kg. Koszty produkcji takiego karbidu są niskie, a ponieważ posiada on nadmiar wolnego Ca — korzystnie zachowuje się podczas redukcji, jest więc gatunkiem dla hutnictwa najodpowiedniejszym.

Redukcja Fe_2O_3 może przebiegać 2 sposobami: wg reakcji I lub II. Bilans cieplny, obliczony na podstawie ciepła reakcji, jest dla obu sposobów jednakowy i wyraża się zyskiem ok. 110 000 kcal dla redukcji 1 000 kg Fe.

Obliczenia, przeprowadzone dla rudy jugosławańskiej z Waresza (87% Fe_2O_3), wykazują, że namiar na 1 000 kg Fe wynosi 2 060 kg (1 640 kg rudy + 420 kg karbidu o 82% CaC_2), a całkowite zużycie prądu (redukcja rudy + produkcja karbidu + straty) 2 140 kWh. Analogiczne liczby uzyskuje się dla reakcji IIa + b.

Natomiast dla redukcji magnetytu szwedzkiego wg reakcji:

$5\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CaC}_2 = 4\text{CaO} + 8\text{CO}_2 + 15\text{Fe}$ namiar na 1 000 kg Fe wynosi 1 932 kg (1 560 kg rudy 64% Fe + 372 kg karbidu 82% CaC_2), a całkowite zużycie prądu 2 090 kWh/1 t Fe.

TABLICA I.

Produkcja karbidu, w zależności od składu namiaru, przy uwzględnieniu zużycia energii elektrycznej oraz wydajności acetylenu.

Stosunek C : CaO w namiarze	40	45	50	55	60	65	70
Ilość karbidu w kg na 1 kW i dobę	9600	9200	8640	7900	7000	6200	4900
Ilość C ₂ H ₂ w litr. na 1 kg karbidu	225	250	270	283	290	300	310
Ilość C ₂ H ₂ w tys. litr. na 1 kW i dobę	2160	2300	2330	2230	2030	1860	1570

W obliczeniach nie uwzględniono dodatniego wpływu nadmiaru wolnego Ca w karbidzie oraz ciepła tworzenia się żużla i pominięto niekorzystne oddziaływanie rozkładu karbidu pod wpływem CO.

Celem zorientowania się w uzyskanych wynikach porównano je z produkcją surówki w wielkich piecach elektrycznych w Szwecji.

Wg przeciętnej rocznej miary na 1 000 kg surówki wynosi średnio:

ruda (magnetyt 64% Fe)	1 550 kg
koks + elektrody	400 kg
wapno	250 kg
razem	2 200 kg

a zużycie energii elektrycznej 2 800 kWh/1 t. Otrzymuje się ponadto b. dobry gaz wielkopiecowy, w ilości ok. 2 400 m³/1 t surówki o 30% CO₂ i 70% CO i wartości opałowej 2 600 — 2 700 kcal/m³ (dla wielkich pieców koksowych ok. 4 000 m³/1 t surówki i ok. 1 000 kcal/m³).

Prowadzenie wielkiego pieca elektrycznego, jest proste; można stosować koks podrzędniejszej jakości; wydatki na konserwację są niskie. Dlatego też produkcja surówki w tych piecach stale wzrasta.

Zestawienie wyników dla obu przypadków przedstawia tabl. II.

TABLICA II.

Porównanie wyników, uzyskanych przy redukcji żelaza karbidem, z wynikami redukcji w wielkich piecach elektrycznych w Szwecji.

Rodzaj redukcji	Przy redukcji wsadu na 1000 kg surówki		Zużycie energii elektrycznej w kWh na 1000 kg surówki		
	Zyska się	Należy dodać	Na samą redukcję	Na wytworzenie karbidu	Razem
	kcal	kcal			
Redukcja rudy z Waresza karbidem	110.000	—	960	1.180	2.140
Redukcja szwedzkiego magnetytu karbidem	—	25.000	1.050	1.040	2.090
Redukcja w wielkim piecu elektrycznym	450.000	—	—	—	2.800

Jak widać, całkowite zużycie energii elektrycznej jest — w stosunku do zużycia w obecnie stosowanych wielkich piecach elektrycznych — o 20—25% mniejsze.

Oczywiste jest, że proces możliwy jest tylko tam, gdzie mamy do dyspozycji odpowiednie warunki naturalne:

- tanią energię elektryczną,
- bogate złoża rudy, o wysokiej zawartości tlenków Fe,
- odpowiedni kamień wapienny, o małej zawartości P i S.

Oprócz korzyści w postaci zaoszczędzonych 700 — 800 kWh/1 t surówki w stosunku do pieców szwedzkich, należy podkreślić możliwość doprowadzenia jedynie 30% prądu dla uzyskania takiej samej produkcji jak w wielkich piecach elektrycznych, wzgl. trzy-

krotnego zwiększenia produkcji dla tej samej ilości prądu, przy mniejszych stratach promieniowania.

Karbid stanowi dobry akumulator energii elektrycznej, wzgl. cieplnej. Do jego produkcji może być wykorzystany nadmiar wód wiosennych, tak że zapotrzebowanie energii elektrycznej w pozostałych miesiącach może być znacznie mniejsze.

Brak odpowiedniego koksu hutniczego przemawia za zastosowaniem redukcji przy pomocy karbidu.

Uzyskany żużel jest dobrym i poszukiwanym cementem. W przypadku wytapiania surówki o minimalnej zawartości P i S, podczas którego wymurowanie pieca ulega znacznemu niszczeniu, stanowi on pokrycie zwiększonych wydatków na konserwację.

Przy produkcji karbidu uzyskuje się, jako produkt uboczny, żelazo-krzem, przydatny następnie do dalszego prowadzenia procesu wytapiania różnych gatunków surówek.

A. Ofiok

Stalownictwo.

Projekt nowoczesnej stalowni. *)

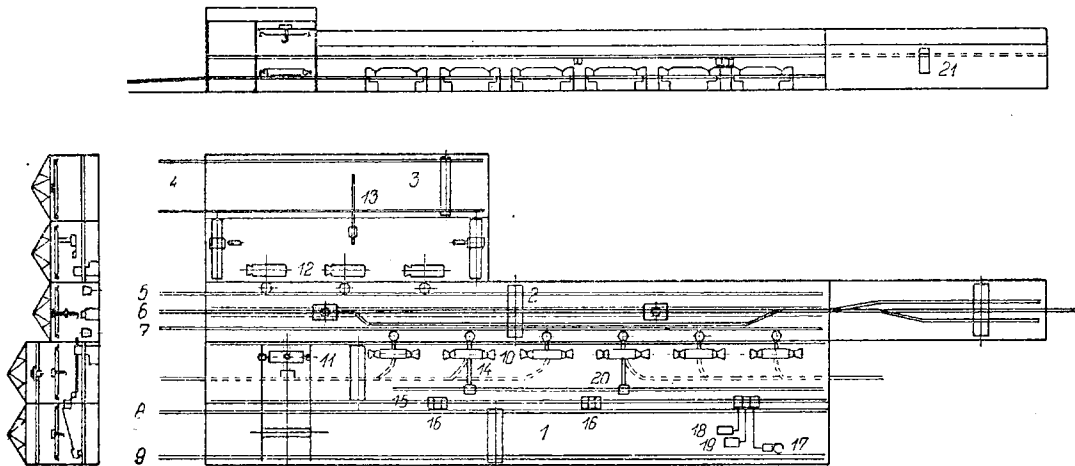
Wobec tego, że sytuacja ekonomiczna brytyjskich zakładów hutniczych, położonych w pobliżu kopalń rud, pogorszyła się po zwwyżce cen węgla, miejsce pod nową hutę winno być, zdaniem autora, specjalnie wybrane i okrug Lincolnshire, znajdujący się blisko złóż rudnych i obok pól węglowych pd. Yorkshire, musi być uważany za najkorzystniejszy.

Ze względu na zawartość fosforu rud trzeba było też wybrać najwłaściwszy typ pieca martenowskiego, za który uznano przechylny piec martenowski dużej pojemności. Takie rozwiązanie przesądza z góry niemożność wytwarzania wysokogatunkowych stali, gdyż autor sądzi, że kontrola żużła w piecu przechylnym jest gorsza niż w piecu stałym i jedynie tylko piec stały, przy doborze odpowiednich surowców, nadaje się do takiej produkcji. Rezygnując z produkcji stali wysokogatunkowych, nie zrezygnowano wszakże z wytwarzania dobrej stali.

Przed rozpoczęciem opracowywania projektu stalowni martenowskiej należało rozważyć czynniki, które mają wpływ na wielkość zakładu. Istnieje sze-

reg poglądów na tę sprawę; wielu uważa, że im większa huta, tym jest ona ekonomiczniejsza. Nie ma wątpliwości, że — do pewnej granicy — im większy piec, tym niższe są koszty przerobu, — tak że głównym kryterium przy wyborze wielkości i ilości pieców winna być możliwość odstawiania we właściwym czasie pieców do remontu bez potrzeby zmniejszania zdolności produkcyjnej stalowni. Musi oczywiście istnieć również kompromis między kwotą inwestowaną a faktycznym zapotrzebowaniem walcowni, którą stalownia ma obsługiwać. Autor zaznacza, że podany niżej opis projektu stalowni jest idealnym obrazem takiej stalowni, jaką autor wyobraża sobie na podstawie doświadczeń ostatnich lat. Projekt ten nie ma być w tej chwili realizowany, może jednak dać początek dyskusji, którą autor pragnąłby wywołać, celem ustalenia najlepszego typu nowoczesnej stalowni.

Planowana huta ma produkować 500 — 600 tys. ton rocznie stali zwykłych i 150 — 250 tys. ton stali specjalnych. Stalownia ma przerabiać 75 — 80% surowki płynnej, a ilość stosowanego złomu ma zależeć od jakości produkowanej stali specjalnej.



Rys. 1.

Plan stalowni martenowskiej.

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1) Składowisko surowców (rozp. suwnicy 30 m) | 11) Bębnowy mieszalnik 2000 t |
| 2) Suwnica w hali odlewniczej (rozp. suwnicy 30 m) | 12) Piec 150 t stałe rekuperatywno |
| 3) Składowisko surowców (rozp. suwnicy 30 m) | 13) Przenośnik dla surowców |
| 4) Tory dowozowe surowców | 14) Przesuwne podajniki taśmowe |
| 5) Tor żużlowy | 15) Przenośniki taśmowe dla surowców |
| 6) Tor dla bloków | 16) Zasobnik 3 x 30 t |
| 7) Tor dla surowki | 17) Prasa brykietowni |
| 8) Tor dla własnego złomu | 18) Odsiewacz wapna |
| 9) Tor dla rudy i wapna | 19) Odsiewacz rudy |
| 10) Piec 350 t | 20) Przesuwne wagi — skipy |
| | 21) Suwnica do wlewków |

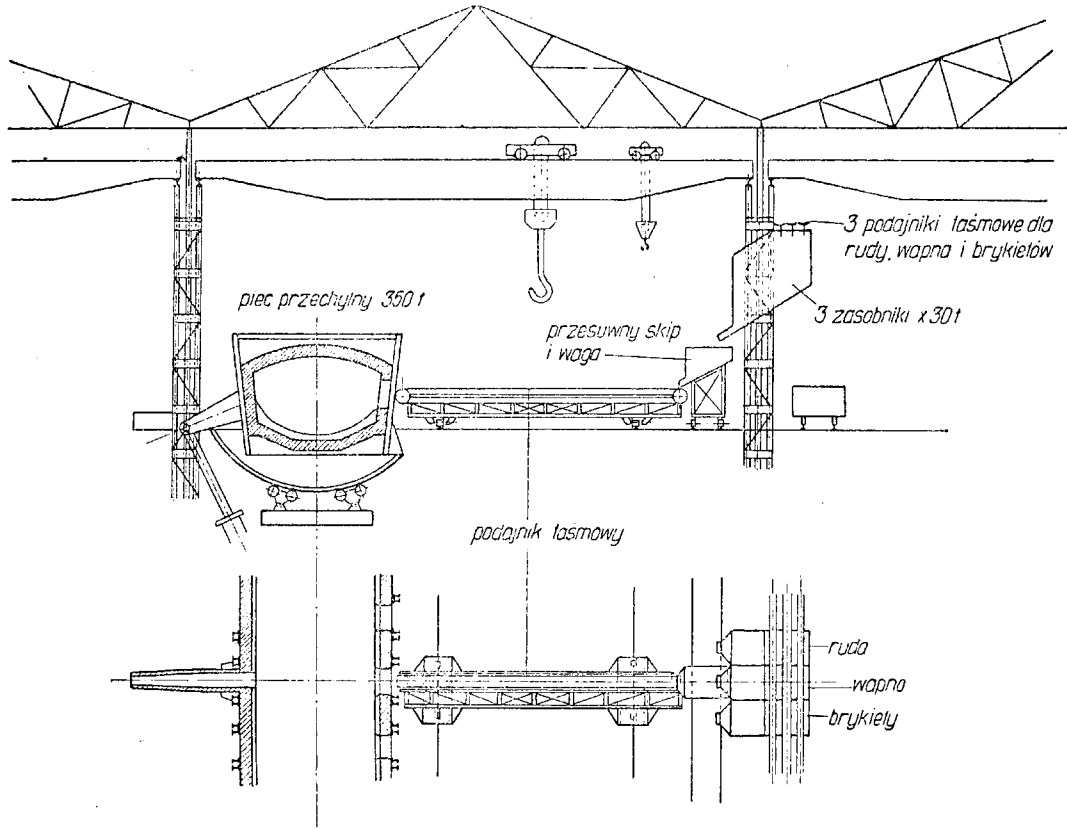
Plan stalowni przedstawiony jest na rys. 1. Zakład składa się z 2 stalowni, ze wspólną halą odlewniczą. Posiada on mieszalnik bębnowy na 2000 ton, 6 przechylnych pieców na 300 — 350 ton każdy, a w mniejszej stalowni 3 piece stałe na 150 t każdy, opalane jednostronnie i zaopatrzone w rekuperatory.

Każda stalownia ma swoje składowisko surowców i złomu. W dużej stalowni położono wielki nacisk na dobór i standaryzację materiałów, metod przewożenia

i podawania, chemicznej analizy tudzież punktu topienia i wielkości. Piece przechylne mają przerabiać 90% gorącego metalu i 10% złomu.

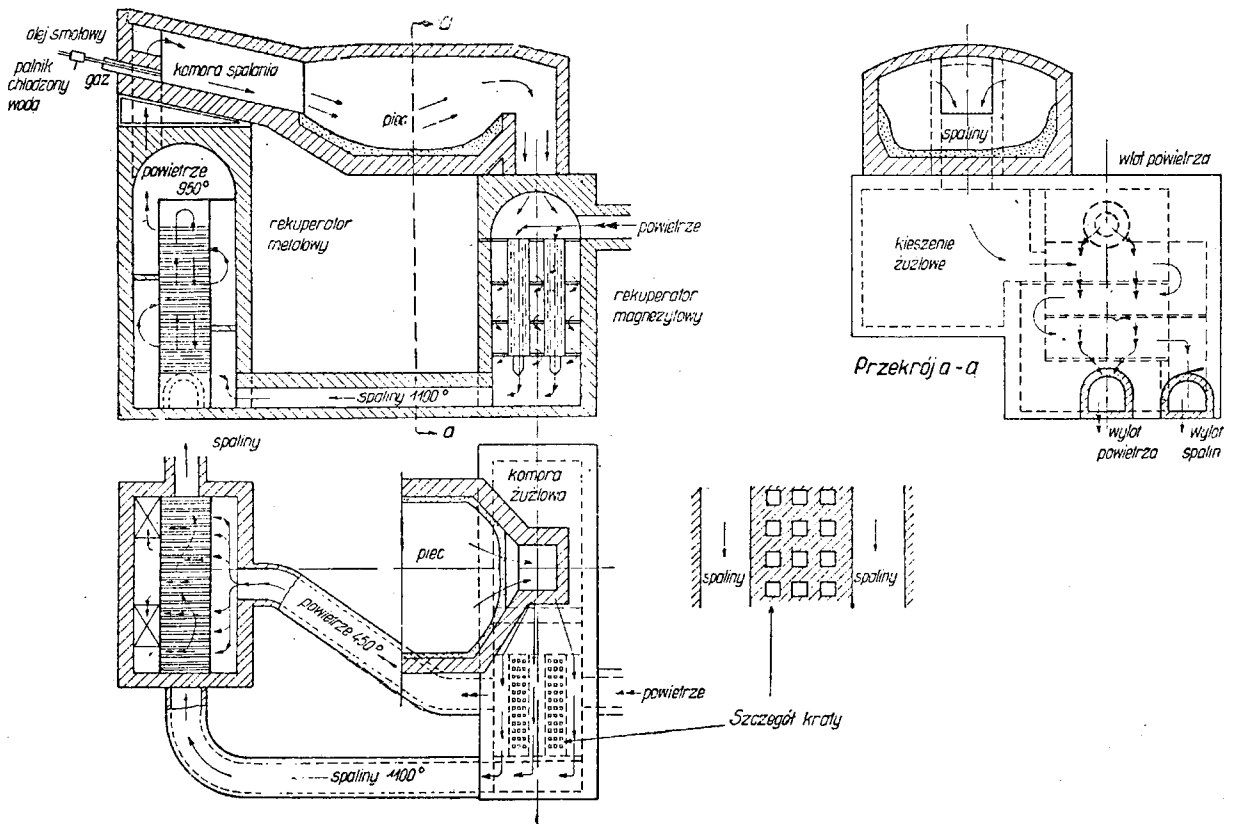
Projektuje się dawać cały złom do mieszalnika, natomiast gorący metal, kamień wapienny, rudę i wapno — w tych ilościach, w jakich owe materiały mają być dodawane — do pieców przechylnych. Ze względu na to dokonano pewnych zmian w konstrukcji mieszalnika, zwłaszcza jeśli chodzi o ogrzewanie. Przewidziano m. in. większy niż normalnie otwór załadowniczy w sklepieniu. Nad mieszalnikiem i częścią składowiska znajduje się suwnica dla zao-

*) J. B. R. Broocke, Steel Plant Design, Iron and Steel 1946 r., str. 781 — 785.



Rys. 2:

Urządzenie załadowcze pieców przechylnych.



Rys. 3.

150 t piec martenowski rekuperatywny.

patrywania mieszalnika bezpośrednio z placu i załadowania całej ilości złomu, wapna itd. Jednorazowo można załadować 10 ton złomu. Z mieszalnika metal jest rozlewany do kadzi 100-tonowych. W stalowni z piecami stałymi wlewanie płynnej surówki do pieców odbywa się za pomocą suwnicy odlewniczej, podczas gdy złom, wapno i rudę ładuje się od strony hali załadowniczej normalnymi suwnicami wsadowymi.

Stosuje się brykiety wielkości jaja, składające się w 66% z miękkiej rudy i w 33% z drobnego wapna palonego. Brykiety te posiadają temperaturę topliwości 1300°. Autor sądzi, że stosowanie ich przyspiesza wytwarzanie żużla. Ruda dla brykietów jest sortowana, kruszona i przesiewana. Brykietownia oznaczona jest na rys. 1 lit. F1. Z brykietowni taśma przenosi brykiety do trzech 30-tonowych zasobników (rys. 2), skąd dalej — po automatycznym zważeniu w skipach, pojemności ok. 5 ton — są przenoszone taśmami do pieców. Taśma gumowa ma mieć szerokość 60 cm i w okolicy pieca posiadać chłodzenie wodą. Szybkość poruszania się taśmy winna być regulowana w granicach 5 — 10 m/sek., w zależności od materiału, podawanego w danej chwili do pieca.

Mieszalnik ma być opalany ropą, powietrze nagrzewane w stalowych rekuperatorach, piece opalane gazem kokсовым, wzgl. ropą. Tylko powietrze jest podgrzewane. Piece przechylne mają odlewać 2 spusty po 150 ton, zostawiając ok. 50 ton w piecu. Piece przechylne mają dostarczać metal również do pieców stałych i dlatego produkcja ich będzie się wahała od 10 do 12 tys. ton tygodniowo.

Budowę pieców stałych, opalanych jednostronnie i zaopatrzonych w nekuperatory, oparto na ostatnich doświadczeniach. Rys. 3 przedstawia projekt takiego stałego pieca. Długość kąpieli jest mniejsza, szerokość zaś większa niż w normalnych piecach tego typu. Wymiary komory spalania i pieca są tak dobrane, aby płomień nie dosięgał kąpieli.

Rekuperator składa się z 2 części, jednej — z cegły magnezytowej, przy wejściu gorących spalin z pieca, oraz drugiej — stalowej. Zimne powietrze wdmuchiwane jest od góry do magnezytowej części rekuperatora, a następnie przechodzi kanałami do jego stalowej części. W części magnezytowej nagrzewa się ono do 450°, w części stalowej do 950°. Temperatura spalin przy wejściu do części stalowej jest kontrolowana i nie może przekroczyć 1100°.

Podawanie materiałów odbywa się, gdzie jest to możliwe, taśmami. Suwnice winny spełniać tylko jeden rodzaj pracy, np. suwnica wsadowa tylko ładuje piec itd. Wyjątkiem jest suwnica w hali odlewniczej, przeznaczenia, prócz obsługi wlewnic i kadzi, również do wlewania metalu do pieców przechylnych.

E. Mazanek

Wady wlewka stalowego. *)

I. Wady powierzchniowe.

Wady powierzchniowe wlewka, o ile nie znikną przez zgar w piecu grzewczym, wskazuje na ogół skłonność powiększania się podczas przeróbki plastycznej, otrzymywanie wlewków o zdrowej powierzchni jest więc rzeczą ważną.

Łuski są blaszkami, skrzepłymi na ścianach wlewnicy, powyżej chwilowego poziomu metalu płynnego i pochodzą z odprysków tegoż podczas napełnia-

nia wlewnicy. Przy laniu syfonowym mogą powstać takie odpryski na początku lania lecz wada ta jest szczególnie niebezpieczna i pospolita przy laniu z góry. Największe wady powstają na dolnej części wlewka, skutkiem odbicia się strugi metalu, uderzającej o dno wlewnicy.

Jeżeli odpryski są b. silne, powstaje na dole wlewnicy powłoka ciągła, która przy krzepnięciu kurczy się i odrywa się górą od ścian wlewnicy. Gdy płynny metal podnosi się wewnątrz tej powłoki, przelewa się on poprzez górny brzeg, częściowo tylko ją rozpuszczając. Przy słabszym odprysku powłoka tworzy się tylko miejscami, na jednej krawędzi lub jednym boku. Przy walcowaniu powłoka ta odrywa się zwykle częściowo od kęsa. Mniejsze krople, pochodzące z odprysków, stapiają się zwykle z powrotem, gdy płynny metal ich dosięga lecz ich powierzchnia zdążyła się już w międzyczasie utlenić. Tlenek reaguje z metalem, dając CO, który tworzy pęcherze podskórne.

Gniazda żużlowe pochodzą z materiałów ogniotrwałych kadzi lub spodka. Żużel pływa po powierzchni metalu, ale ruchy tegoż mają skłonność odrzucania go na boki. Jeżeli przyklepi się on do ściany wlewnicy, zostaje ogarnięty metalem i daje gniazdo żużlowe blisko powierzchni.

Jako środki zapobiegawcze stosuje się, poza ostrożnościami przy laniu, smarowanie wlewnic smołą, lakierem lub mieszaniną proszku aluminiowego i grafitu. Środki te nie są zupełnie pewne.

Ciekawym sposobem, chronionym zresztą przez patent, jest wylepienie ścianek wewnętrznych wlewnicy tekturą o grubości kilku dziesiętnych mm, za pomocą kleju mącznego. Należy oczywiście całość wysuszyć. Przy laniu metalu tektura, z powodu spojenia z wlewnicą, nie spala się od promieniowania metalu lecz tylko zwęglą się częściowo. Przy odprysku na początku lania krople uderzają o tekturę i doznają tylko b. słabego ochłodzenia. Spadają więc z powrotem w stanie płynnym i łączą się z resztą metalu. Podczas podnoszenia się metalu, przy dotknięciu tektury przez górny poziom tegoż, występuje po brzegach lekki ruch który nie pozwala żużlowi, a przy laniu syfonowym, pływającej powłoce utlenionej, przyklepić się do ścianek. Otrzymuje się tym sposobem powierzchnie wyjątkowo równe i nie wykazujące wad. Sposób ten nadaje się najlepiej do wlewów o wadze od 500 kg do 5 t.

II. Pęknięcia wlewów.

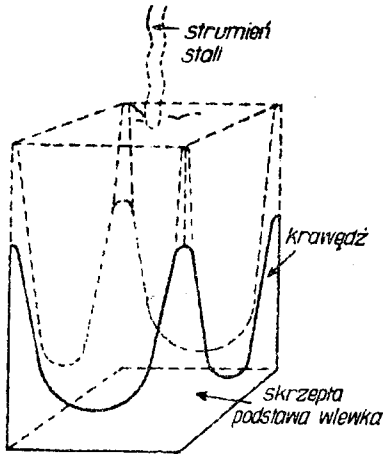
Pęknięcia powierzchniowe wlewów powodowane są naprężeniami, powstającymi w warstwach zewnętrznych podczas skurczu, zachodzącego przy krzepnięciu wlewka. Powstanie ich zależy od licznych czynników, jak kształt i stan wlewnicy, gatunek, temperatura i szybkość lania stali, prowadzenie wytopu, zaburzenia podczas rozlewania itd. Zadaniem stalownika jest wyrównać naprężenia i uniknąć pęknięć, co przy ciężkich wlewach i pewnych gatunkach stali jest b. trudne.

Powstawanie zewnętrznej warstwy wlewka kończy się, gdy grubość jej jest dostateczna, aby mogła sama wytrzymać ciśnienie płynnego metalu we wnętrzu wlewka. Pęknięcia powstają podczas tworzenia się tej warstwy.

Zobaczymy jak powstaje ta warstwa w przypadku wlewka kwadratowego, lanego z góry. Z początku, kiedy część wlewnicy jest już napełniona, dół wlewka krzepnie dosyć prędko z powodu energicznego chłodzenia na krawędziach pomiędzy wlewnicą a spodkiem, tak że powstaje dno skrzepłe, dość mocne.

*) De Sars. Les défauts du lingot d'acier. Revue de Métallurgie 1946, str. 137 — 155.

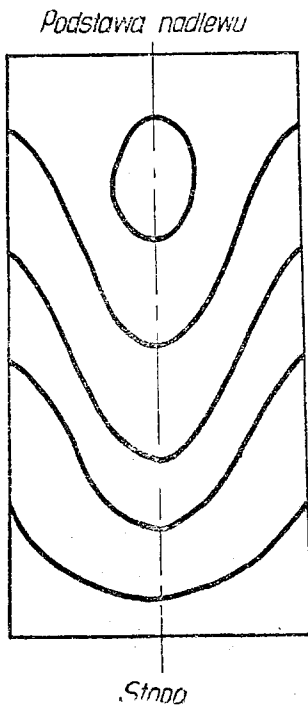
Oziębianie jest również dość szybkie w rogach wlewnicy, tak że część skrzepła przybiera kształt jak na rys. 1. Podczas dalszego napełniania dno różnie a krawędzie grubieją na dole i podnoszą się co-



Rys. 1.
Bryła podstawowa.

raz wyżej. Krawędzie te odrywają się od wlewnicy wówczas, gdy reszta powierzchni wlewnicy jeszcze przylega do niej. Odłączenie od wlewnicy postępuje potem od krawędzi ku środkowi ścian.

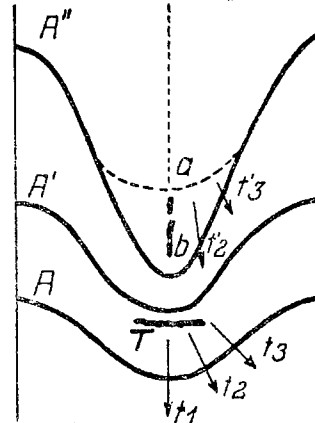
Krzywe przylegania są to krzywe, które w danej chwili ograniczają części powierzchni wlewnicy, jeszcze przylegające do wlewnicy. Dla wlewnicy kwadratowego, lanego z góry, mają one wygląd jak na rys. 2. Są one czasem widoczne na wlewku przy b. gładkiej jego powierzchni, np. przy wlewnicach, wyklejonych tekturą.



Rys. 2.
Krzywe przylegania.

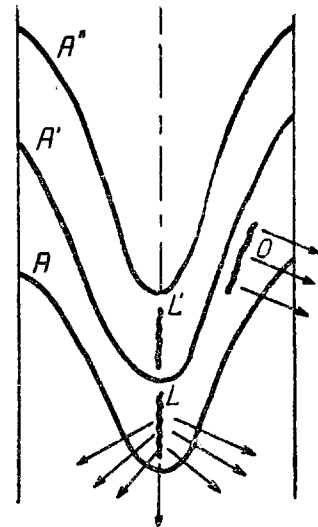
Pęknięcia poprzeczne powstają pod działaniem naprężeń podłużnych, a pęknięcia podłużne pod działaniem naprężeń poprzecznych. Istnieją również wszystkie formy przejściowe między tymi głównymi rodzajami pęknięć. Naprężenia powstają w sposób następujący:

Skrzepte dno odkleja się od wlewnicy pod wpływem skurczu; ciśnienie metalu płynnego na części wlewnicy, odłączone od wlewnicy, powoduje naprężenia rozciągające. Przy krzywej przylegania, istniejące w danej chwili naprężenia są prostopadłe do tej krzywej. Jeżeli więc krzywe te będą mało odbiegały od linii poziomej, naprężenia będą podłużne, a pęknięcia, o ile zajdą, będą poprzeczne (rys. 3). Przeciwnie, przy dużym nachyleniu krzywych, naprężenia będą poprzeczne, a pęknięcia podłużne (rys. 4). Pęknięcia podłużne



Rys. 3.

Pęknięcia poprzeczne i podłużne w zależności od krzywych przylegania.



Rys. 4.

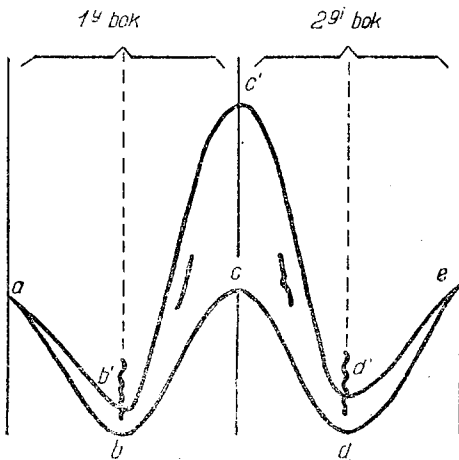
Pęknięcia poprzeczne i podłużne w zależności od krzywych przylegania.

są o wiele niebezpieczniejsze, ponieważ naprężenia poprzeczne nie znikają po utworzeniu się pęknięcia, które przez to może zejść b. głęboko, co nie zdarza się przy pęknięciach poprzecznych. Przy walcowaniu pęknięcia poprzeczne otwierają się i są łatwiejsze do usunięcia przez dłutowanie od pęknięć podłużnych, które są ściskane i maskowane przez walcowanie.

Pęknięciami zwykłymi nazywamy pęknięcia, powstające w normalnych warunkach chłodzenia z powodu zbyt dużej szybkości lania, za wysokiej temperatury lub za silnego prądu metalu, powodującego wiry.

Pęknięciami przypadkowymi nazywamy pęknięcia, powstające z powodu nierównomiernego odrywania się wlewnicy od wlewnicy pod wpływem przeszkód, jak miejscowe zlepianie się wlewnicy z wlewnicą czy też spodkiem lub wady wle-

wnicy. Jeżeli jedna krawędź, pod wpływem jakiegokolwiek bądź przymusu, oderwie się prędzej niż sąsiednie, krzywa przylegania przechodzi z położenia *abcde* do *a'b'c'd'e* (rys. 5), ułatwiając pęknięcie podłużne.



Rys. 5.

Zmiana kształtu krzywych przylegania pod wpływem nagłego naprężenia.

Skłonność pęknięcia wlewków okrągłych jest dobrze znana. Brak krawędzi powinien dawać krzywe przylegania ściśle poziome. Byłoby tak, gdyby wlewnica rozszerzała się ściśle współśrodkowo z wlewkiem. Niestety, często tak nie jest i wlewnica oddziela się jednym bokiem od wlewka. W tym miejscu krzywa będzie miała ząb, jak przy krawędzi wlewnicy kwadratowej, z tą jednak zasadniczą różnicą, że wlewk nie ma takiego wzmocnienia jak krawędź wlewka kwadratowego i pęka b. łatwo.

Skłonność do pęknięcia zmniejsza się przez zrobienie we wlewnicy rowków podłużnych, które dają na wlewku żeberka przy krzepnięciu.

III. Porowatości osiowe w dużych wlewkach.

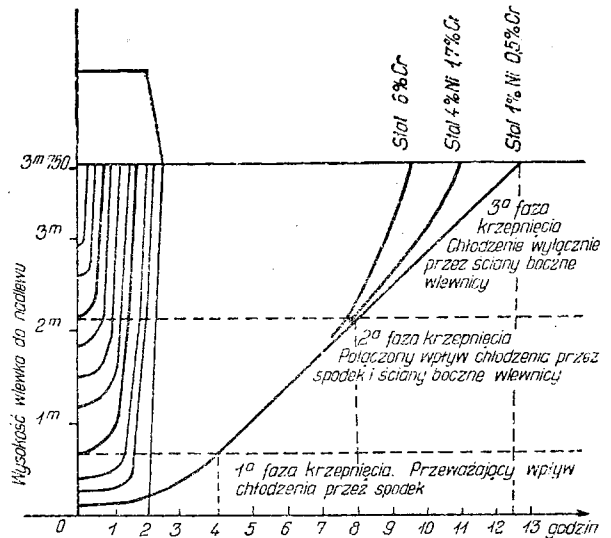
Przy krzepnięciu wlewka tworzą się wzdłuż jego osi lub w jej pobliżu rzadziny, o kształcie i wielkości zmiennej, oddzielne lub zgrupowane i zaczynające się niezbyt daleko od stopy wlewka. Ścianki tych są czasem gładkie, ale przeważnie dendrytyczne. Im cięższy wlewk, tym dążność do powstawania tych jam jest większa. Powstawanie tych jam rozpatrzmy na przykładzie krzepnięcia ciężkich wlewków od 30 do 100 t. Podstawą będą wyniki sondowania, robionego podczas krzepnięcia, co dało obraz postępu krzepnięcia wzdłuż osi.

Wszystkie wlewki były odwrócone, szersze u góry, wieloboczne.

Krzepnięcie wlewków. Pierwszą fazą krzepnięcia wlewka jest powstanie, przy zetknięciu ze spodem oraz ścianami wlewnicy, skorupy o kryształach iglastych. Skorupa ta tworzy się stosunkowo szybko, ponieważ odpływ ciepła jest z początku silny. Jeżeli rozpatrzmy krzepnięcie metalu wzdłuż osi w tej pierwotnej skorupie, będziemy mieli od dołu:

- 1) krzepnięcie pod wpływem przeważającym spodka,
- 2) krzepnięcie pod jednoczesnym wpływem spodka i ścian,
- 3) krzepnięcie pod wpływem tylko ścian.

Rozpatrzmy krzepnięcie na przykładzie wlewka 85 t (rys. 6). W pierwszej fazie krzepnięcia jest stosunkowo powolne, z powodu zapasu ciepła w metalu płynnym. Dla wlewka 85 t faza ta trwa ok. 4 godz., a dolna skrzepnięta część wlewka osiąga wysokość 0,75 m. Przejście ze stanu płynnego do stanu stałego odbywa się poprzez cienką warstwę zgęszczoną, która odpowiada stanowi metalu pomiędzy Liquidus i solidus.



Rys. 6.

Krzepnięcie wlewka 85-tonowego.

W 2 fazie odprowadzenie ciepła przez ściany wlewnicy wzmaga się w stosunku do stygnięcia od spodu, którego intensywność dość szybko maleje w miarę posuwania się krzepnięcia ku górze. Przejście z jednej fazy krzepnięcia do drugiej odbywa się stopniowo. Przy takim chłodzeniu metal, który stracił już dużo ze swego zapasu ciepła, krzepnie szybciej przy osi. Warstwa zgęszczonego metalu, stanowiąca przejście od skrzepłego do płynnego, powiększa się i ma ok. 300 mm grubości. Dla wlewka 85 t faza ta trwa ok. 4 godz. Wysokość skrzepłego metalu wzrasta o 1450 mm.

W 3 fazie wpływ spodka jest znikomy. Szybkość przyrostu metalu skrzepłego jest mniej więcej taka sama jak poprzednio, ale skład metalu wpływa na nią wybitnie. Przy jednakowym składzie metalu i jednakowym typie wlewnic, różniących się tylko wysokością napełnienia metalem płynnym, czas krzepnięcia ciężkich wlewków jest mało zależny od wagi, np. wlewkę 70 t, 82 t, 100 t, lane w takich samych warunkach (C = 0,3 — Mn = 0,6 — Cr = 0,5), krzepną 12h 45 min., 13h 30 min. i 14h 30 min.

IV. Rola zanieczyszczeń.

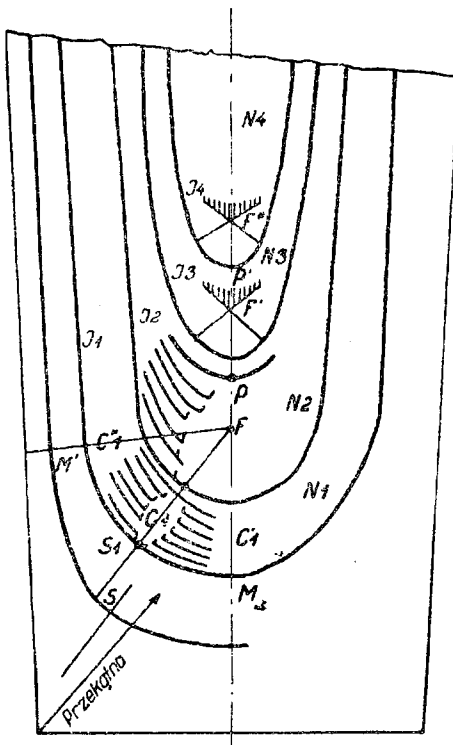
Pod względem wpływu na krzepnięcie należy podzielić zanieczyszczenia na 2 grupy:

- 1) zanieczyszczenia biernie, jak SiO₂, Al₂O₃ i inne tlenki, o temperaturze topliwości wyższej od temperatury topliwości stali; zanieczyszczenia te podczas krzepnięcia są ośrodkami krystalizacji, wobec czego powodują zgęszczenie metalu, a tworzenie się warstw gęstych jest tym większe, im więcej znajduje się w danym miejscu zanieczyszczeń biernych;

2) zanieczyszczenia czynne, które ulegają likwacji, jak węgliki, siarczki i fosforiki; mają one temperatury topliwości niższe niż stali; zanieczyszczenia czynne zbierają się skutkiem likwacji w miejscach najgorętszych i obniżają tam temperaturę krzepnięcia stali.

Podczas pierwszej fazy krzepnięcia metal płynny posiada jeszcze taki zapas ciepła, że nie ma tendencji do powstawania w nim ośrodków krystalizacji. Krzepnięcie posuwa się od spodu, a zanieczyszczenia czynne i część biernych są spychane do metalu płynnego.

Podczas drugiej fazy krzepnięcia wchodzi w grę chłodzenie przez ścianki boczne. Metal płynny nie ma już dużego zapasu ciepła, a zanieczyszczenia biernie, które dotąd podlegały dekantacji, zostają zahamowane w swoim ruchu i razem z miejscowymi zanieczyszczeniami tworzą pierwszą dużą warstwę zgęszczoną (rys. 7).



Rys. 7.
Powstawanie pomostów skręplonych.

Rozpatrzmy warstwę gęstą N_1 , która powstaje na przejściu między pierwszą a 2 fazą krzepnięcia, ograniczoną 2 izotermami I_1 i I_2 , o następujących cechach: izoterma I_1 poza osią wlewkowa ma jeszcze drugorzędną oś symetrii S_1 dla strefy MM^1 , sąsiadującej z osią wlewkowa. Izoterma I_2 odpowiada równemu chłodzeniu przez spodek i przez ściany i ma u dołu kształt półkolisty, o środku F . Krzepnięcie odbywa się w tej warstwie następująco: drugorzędna oś symetrii S_1 F , mniej więcej równoległa do przekątnej kąta ściany wlewnicy ze spodkiem, jest w warstwie N_1 miejscem największego skupienia zanieczyszczeń czynnych, jest to bowiem granica zetknięcia się metalu krzepnącego pod wpływem spodka z jednej strony, a ścianek z drugiej, a więc miejscem,

krzepnącym na ostatku, do którego wpełnięte są zanieczyszczenia czynne. Ponieważ poza izotermą I_2 metal jest płynny, część tych zanieczyszczeń z okolicy S_2 może przejść do metalu płynnego. Wobec tego metal w S_2 może być czystszy niż w kierunku S_1 , przez co punkt S_2 skrzepnie wcześniej niż zanieczyszczona przestrzeń metalu C_1 , która zostanie zamknięta. Jej późniejsze krzepnięcie wytworzy tam miejscową jamkę. Ten rodzaj wad spotyka się zwłaszcza we wlewkach stali z Mo lub $Ni-Cr-Mo$.

Przejdźmy teraz do warstwy N_2 między izotermami I_2 i I_3 . Izotermy I_3 oraz następne zwięzają się coraz bardziej. Środek F izotermy I_2 może być uważany za pierwszą ogniskową skupienia zanieczyszczeń aktywnych na osi. Wobec tego warstwa N_2 skrzepnie, zostawiając koło F strefę płynną, o niższej temperaturze krzepnięcia, krystalizacja, wychodząc od izotermy I_2 , dojdzie do osi w pewnym punkcie P , o koncentracji zanieczyszczeń aktywnych, mniejszej niż w F i położonym nad F i stworzy tam pomost skręplony. Wielkość jamy usadowej, która powstanie w F , zależna będzie od ilości metalu, który pozostał płynnym, a więc od stopnia skupienia zanieczyszczeń. Jama ta ma zwykle kształt V odwróconego. Oczywiście, niezależnie od stopnia skupienia zanieczyszczeń, ich rodzaj ma duży wpływ na dążność do tworzenia się tych wad. Pomost skręplony, o ile ma powstać, powstaje, gdy tylko wpływ chłodzenia przez ścianki zaczyna przeważać nad chłodzeniem od spodka. W warstwach N_1 i N_2 zanieczyszczenia aktywne mogą również wydostać się z punktu swego skupienia, jeżeli grubość warstw tych pozwala im na to i powędrować wyżej, tak że pomost skręplony może powstać nawet dość wysoko.

Aby rozpatrzeć zjawiska, zachodzące w trzeciej fazie krzepnięcia, weźmy warstwę N_3 między izotermami I_3 i I_4 . Dolną część tych izoterm można porównać do elipsy. Gdy warstwa N_3 zaczyna krzepnąć, zanieczyszczenia czynne przesuwały się prostopadle do izotermy I_3 i skupiają się koło ogniska F^1 , nad którym tworzy się stożek największego zanieczyszczenia warstwy N_3 . Ponieważ w międzyczasie warstwa N_4 stała się gęsta, stożek ten jest unieruchomiony i dla jamę, kształtu V prostego. Podobne zjawisko zajdzie w warstwie N_4 , w punkcie F'' itd., tak że powstanie na osi seria jam, w kształcie V .

Jak już nadmieniono, sondowania, czynione podczas krzepnięcia dużych wlewków, potwierdziły, że krzepnięcie odbywa się w sposób opisany. Wlewki ze stali molibdenowej wykazują szczególną dążność do opisanych wad. Należy to przypisać obecności siarczku MoS_2 , o temperaturze topliwości 1185° , b. niskiej, a więc zdolnego do silnych segregacji. Wprowadzenie Mo do części wytopu próbnego, bogatego w S , wykazało, że wlewki z Mo mają znacznie więcej wad wewnętrznych od wlewków bez Mo , nawet we wlewkach b. małych (25 kg). We wlewkach, zawierających Cr , tlenki Cr tworzą zanieczyszczenia biernie i zwiększają dążność do tworzenia się warstw gęstych.

Z przebiegu powstawania wad wewnętrznych dużych wlewków wynika, że należy zwalczać te wady przez obniżanie ilości wszelkich zanieczyszczeń. Dla stali molibdenowej koniecznym warunkiem są zawartości P i S poniżej 0,015%. Stal elektryczna lub kwaśna daje mniej wad od stali martenowskiej zasadowej, ponieważ ta ostatnia zawiera więcej wtrąceń, jak Al_2O_3 , glino-krzemiany itd. Przy stalach chromowych należy unikać powstawania tlenków chromowych, równie szkodliwych.

Odlewnictwo.

Nagrzewanie dmuchu w żeliwiakach. *)

Jakkolwiek próby nagrzewania dmuchu w żeliwiakach sięgają 1831 r., praktyczne rozwiązania tego zagadnienia są niedawne.

Najwłaściwsze jest ogrzewanie dmuchu w osobnym piecu i własnym paliwem. Rozwiązanie to uniezależnia całkowicie grzanie dmuchu od jakości spalin z żeliwiaka. Przykładem są żeliwiaki z dmuchem ogrzewanym do 200° (Bradley), do 300° (Dawidowski) i do 600° (Piwowarski).

Przy współpracy z Piwowarskim wybudowano w Schaffhausen żeliwiak średnicy 600 mm, o zdolności produkcyjnej 6 do 8 ton żeliwa ciągliwego lub zwykłego na godzinę. Żeliwiak zaopatrzono w rekuperator Schacka, mogący ogrzewać 3 600 m³ powietrza do 600° na godzinę. Dla zabezpieczenia rekuperatora przed przegrzaniem i przepaleniem zastosowano samoczynnie regulowany dopływ zimnego powietrza do komory spalania. Jeżeli temperatura w komorze spalania zbyt wzrasta, otwiera się dopływ zimnego powietrza, chłodzącego spaliny.

Żeliwiak produkował żeliwo ciągliwe. Wykonano wiele prób, pracując przy zimnym dmuchu, przy dmuchu nagrzanym do różnych temperatur w zakresie od 0° do 600°, równocześnie zmieniając udział koksu we wsadzie.

Pracując na wysokogatunkowym koksie zużywano go przy zimnym dmuchu do 13%. Przechodząc do dmuchu gorącego zniżono koks we wsadzie do 6%.

Obserwując analizę spalin żeliwiakowych stwierdzono wzrost zawartości CO₂ ponad 17 do 18%, jako zjawisko, towarzyszące obniżeniu ilości koksu we wsadzie. Redukcji dwutlenku węgla jednak uniknąć całkowicie nie można. Równocześnie zmalała temperatura spalin, wychodzących z żeliwiaka, z ok. 400° do 200°. Jeśli utrzymać tę samą ilość dmuchu na jednostkę czasu, wydajność żeliwiaka może wzrosnąć o 100%. Gdy przyjmie się sprawność cieplną rekuperatora Schacka na średnio 80%, można wyznaczyć sprawność cieplną całego urządzenia. Przy 6% koksu we wsadzie otrzymano sprawność cieplną całego urządzenia 59%, przy 5% koksu nawet 68%. Normalna sprawność cieplna żeliwiaka na zimnym dmuchu wynosi do 40%.

Przy podgrzewie dmuchu do 800° istnieje możliwość zmniejszenia koksu we wsadzie na 3 do 4%.

Żeliwo ciągliwe i zwykle, otrzymane z żeliwiaka, pracującego na gorącym dmuchu, wykazywały niższą zawartość siarki i lepsze własności mechaniczne. Równocześnie łatwiej jest osiągnąć żądane przegrzanie.

Dana odlewnia, uznając wartość otrzymanych wyników, zaopatrzyła dalsze 4 żeliwiaki w rekuperatory Schacka.

E. Bućko

Metale kolorowe.

Odlewy — jako przewodniki prądu elektrycznego. **)

W urządzeniach elektrycznych stosuje się odlewy, od których — poza wytrzymałością mechaniczną — wymaga się dobrego przewodnictwa elektrycznego. Odlewy tego rodzaju można otrzymać przez dodanie do miedzi małych ilości Cr, Ni, Si, Co lub Be i następnego zastosowanie obróbki cieplnej, polegającej na

wydzieleniu submikroskopowych cząstek związków międzymetalicznych. Uzyskuje się w ten sposób wysoką wytrzymałość, twardość i odporność na ścieranie, przy nieznacznym tylko obniżeniu przewodnictwa elektrycznego. Odlewy te posiadają znaczną odporność na rdzewienie. W poniższej tabelicy zestawiono niektóre własności odlewu miedzianego z dodatkiem chromu i niklu, w porównaniu z własnościami handlowej miedzi i mosiądzu.

	Miedź handlowa	Mosiądz	Cu-Cr-Ni
Wytrzymałość na rozciąganie, kg/mm ²	19	25	35
Granica sprężystości (0,1%), kg/mm ²	3	6	24
Granica proporcjonalności, kg/mm ²	1,6	3	19
Wydłużenie, %	30	40	25
Twardość Brinella	40	45	110
Udarność Izoda, kgm	5,5	5,5	9,0
Przewodnictwo w % przewodnictwa czystej miedzi	90	25	85

Dla uzyskania b. wysokiej twardości po obróbce cieplnej, dodaje się do miedzi ok. 2,0% Be. Kobaltu i berylu dodaje się celem zmniejszenia parowania stopu dla części, narażonych na działanie łuków elektrycznych. Celem otrzymania dużej wytrzymałości na rozciąganie i odporności na ścieranie stosuje

się stopy typu Cu-Ni-Si. Podstawą powodzenia wszystkich tych stopów jest obróbka cieplna, która ma za zadanie wydzielić z roztworu składniki, obniżające przewodnictwo elektryczne i to w taki sposób, by uzyskać maximum własności mechanicznych.

Z. Jasiewicz

Metalografia, własności i próby.

Mikroradiografia. ***)

Jedną z młodszych gałęzi zastosowań promieni rentgenowskich do badań metali jest mikroradiografia.

*) M. Bader. The Foundry 1946, Nr 12, str. 104/107 i 252/254.

**) R. A. Collacott. Current carrying castings for electrical machinery. Publikacja The British Council.

***) A. Taylor. An introduction to X-ray metallography. London 1945 i Ing. Dr R. Pospišil. Mikroradiografie. Hutnické Listy 1947, Nr 9, str. 193-197.

Przebieg. Polega ona na odtwarzaniu budowy metalu przy pomocy promieni rentgenowskich, w wynikach więc swych jest podobna do metalografii mikroskopowej, działanie jej opiera się jednak na nieco innych zasadach. Stosowane tu zasady są dwojakiego rodzaju. Pierwsza z nich polega na absorpcji promieni rentgenowskich, druga — na emisji wtórnych promieni rentgenowskich i elektronów. Stąd pierwszą nazywamy metodą absorpcyjną, drugą zaś — emisyjną.

Spółczynnik absorpcji masy promieni rentgenowskich wyraża się zależnością:

$$\frac{\mu}{\rho} = C \cdot N^4 \cdot \lambda^3$$

gdzie μ jest współczynnikiem absorpcji, ρ — gęstością, C — stałą między 2 progami absorpcji, N — liczbą atomową i λ — długością fali promieni rentgenowskich. Jeśli się ponadto uwzględni, że współczynnik ten występuje w wykładniku potęgowym we wzorze na osłabienie promieniowania, zrozumiałe staje się, że na tej drodze można wykrywać nawet nieznaczne różnice składu w poszczególnych miejscach stopu, o ile pierwiastki wchodzące w jego skład różnią się znacznie co do liczby atomowej. Wynika stąd również zakres zastosowania tej metody. Nadaje się ona mianowicie do badania układów niejednorodnych (mieszanki, roztwory graniczne, roztwory stałe niejednorodne, tj. w stanie lanym, wtrącenia itp.). Zasadniczo nie można wykryć tą metodą granic ziarn, o ile nie występuje na nich odmienny chemicznie składnik.

Technika postępowania w metodzie absorpcyjnej polega na: 1) przygotowaniu cienkiej płytki metalowej (o grubości, nie przekraczającej kilku setnych milimetra), zazwyczaj sposobem, podobnym do wykonywania szlifów petrograficznych, 2) zastosowaniu lamp o dużej długości fali promieniowania charakterystycznego, lub stosowaniu niskich napięć na lampie w przypadku użycia promieniowania o określonej długości fali przez filtrowanie, 3) użyciu filmów, pozwalających na znaczne powiększenia. Do powiększeń do $\times 10$ wystarczą drobnoziarniste filmy fotograficzne, do powiększeń $\times 100$ i więcej nadają się filmy z emulsją Lippmana, wyrabiane przez firmy Kodak (Micro-Radio) i Gevaert. W bieg promieni rentgenowskich wstawia się wspomnianą wyżej płytkę metalową, a za nią — ściśle do niej przylegający — film. Po naświetleniu film winien być b. starannie wywołany i utrwalony. Suszenie odbywać się musi w pomieszczeniu, całkowicie wolnym od pyłu. Tak przygotowany film powiększa się w zwykłym mikroskopie dla światła przepuszczonego. Przy naświetleniu filmów Lippmana należy uwzględnić, że czułość ich jest co najmniej 1000 razy mniejsza od zwyczajnych filmów rentgenowskich. Z powyższego opisu wynikają trudności tej metody. Im badana płytka jest grubsza, tym bardziej nakładają się na filmie obrazy poszczególnych jej warstw. Zaletą jej jest możliwość przeprowadzenia analizy topochemicznej, przy zastosowaniu odpowiednich długości fal, można bowiem — nawet w obecności kilku składników — odróżnić je w stopie przez odpowiednie dobieranie długości promieniowania z wykorzystaniem progów absorpcji.

Metoda emisyjna, zwana często metodą odbita, ma tę przewagę nad poprzednią, że nie wymaga wykonania cienkiej płytki metalowej. Wystarcza do tego celu zwykły, nietrawiony szlif mikroskopowy. Zasada tej metody opiera się na zjawisku, że promienie rentgenowskie, zaabsorbowane przez materię, wywołują wtórne promieniowanie i emisję elektronów. Te wtórne emisje wychodzą z materii we wszystkich kierunkach, a więc i w kierunku, przeciwnym do pierwotnych promieni. Jeżeli w bieg pierwotnych promieni wstawimy najpierw film, a potem ściśle doń przylegający szlif mikroskopowy, możemy otrzymać obraz, wywołany promieniowaniem wtórnym, o ile zaciemnienie filmu, spowodowane absorpcją promieni pierwotnych, nie będzie za silne. Dla zilustrowania powyższego opisu niechaj posłuży poniższa tabela:

Napięcie na lampie E_{max} kV	22	62	154	309
Długość fali w Å	0,56	0,20	0,08	0,04
Zasięg elektronów w wodzie				
w mm	0,012	0,108	0,60	2,40

Z powyższej tabelki widać, że przy napięciu 22kV żadne elektrony nie przenikną do emulsji fotograficznej, jeśli przyjmiemy, że emulsja ta absorbuje tak samo jak woda. Zbyt wysokie napięcie na lampie powoduje nieostrość obrazu, gdyż odzwierciedla się wówczas nie tylko sama powierzchnia próbki, ale i warstwy głębiej leżące. Dr Pospisil stosował do badania stali szybkochnącej tą metodą napięcie na lampie 120 kV. Ostrożność w operowaniu filmem przy tej metodzie winno się stosować taką samą jak przy metodzie absorpcyjnej.

Obie te metody, a zwłaszcza ostatnia, są dopiero w zaczątkach. Należy oczekiwać wielu możliwości w ich rozwoju.

Z. Jasiewicz

Badanie struktury pośredniej i własności stali hartowanej stopniowo. *)

Już w 1921 r. Portevin zwrócił uwagę na pewną strukturę, otrzymaną przy hartowaniu, która przybrała potem nazwę struktury pośredniej lub bainitu, ponieważ Bain pierwszy w 1930 r. zbadał systematycznie rozkład izotermiczny austenitu stali eutektoidalnej.

Zagadnienie własności mechanicznych, związanych z tą strukturą, było mało zbadane i prace poprzednie zawierały szereg sprzecznych wyników. Celem omawianych badań było porównanie własności mechanicznych, otrzymanych przy normalnej strukturze ulepszenia i przy strukturach pośrednich. Poddano badaniom tylko jedną stal, a mianowicie stal chromowo-molibdenową, o następującym składzie chemicznym:

C = 0,308 %	Si = 0,26 %	P = 0,020 %	S = 0,012 %
Mn = 0,46 %	Cr = 2,08 %	Mo = 0,48 %	
Ac ₁ = 790°	Ac ₃ = 835°		

Sposób badania tej stali może służyć za wzór do badania każdej stali konstrukcyjnej do ulepszenia.

Wykres rozkładu austenitu i mikrostruktura.

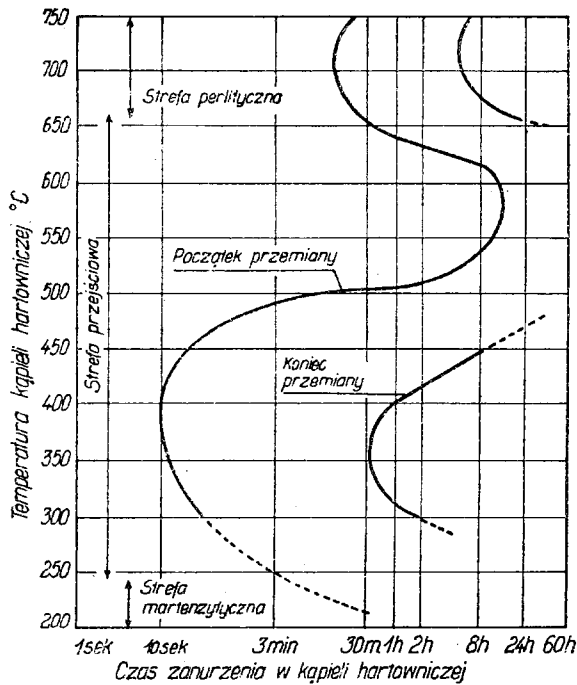
Próbki 15 x 15 x 30 mm były wygrzewane w ciągu 1 godz. przy 900° i zanurzone w kąpeli solnej do hartowania stopniowego.**)

Temperaturę kąpeli stopniowano co 50°, od 200 do 750°. Czas zanurzenia był zmienny, do 24 godz.

Po wyjęciu z kąpeli zanurzano próbkę w wodzie, co zmieniało pozostały austenit na martenzyt; ilość martenzytu była więc miarą pozostałości austenitu.

*) Georges Delbart i Rubin Potaszkin. Contribution à l'étude des aciers à structures intermédiaires obtenues par trempe étagée. Revue de Métallurgie 1946, Nr 3-4, str. 84-94.

) Sposób hartowania (a raczej ulepszenia), polegający na ochłodzeniu stali od temperatury hartowania do temperatury, wynoszącej zazwyczaj 200 — 400° i wytrzymaniu przy tej temperaturze w ciągu czasu, koniecznego dla przebiegu przemiany, nazywano również hartowaniem izotermicznym. Nazwa „hartowanie (wzgl. ulepszenie) stopniowe“ jest nowością, lecz oddaje ona lepiej istotę procesu (który i tak nigdy przy stałej temperaturze nie przebiega), stanowiąc doskonały odpowiednik nazwy francuskiej „trempe étagée“ (ang. „anstempering“). **Redakcja.



Rys. 1.

W ten sposób zbudowano krzywą S (rys. 1) dla badanej stali i ustalono strefy temperatur, odpowiadających różnym strukturom, a mianowicie:

- 750 — 600° strefa perlityczna (perlit — troostyt — granulit)
- 600 — 250° strefa pośrednia (bainit górny, średni, dolny)
- poniżej 250° strefa martenzytyczna.

Należy zwrócić uwagę na szerokość strefy pośredniej, która obejmuje 350°. Od 600 — 400° otrzymuje się bainit górny, od 400 — 300° bainit średni a od 300 — 250° bainit dolny.

Przy badaniu własności wytrzymałościowych poddano obróbce cieplnej próbki 10 mm \varnothing x 70 dla prób rozciągania i 10 x 10 x 55 dla prób udarności. Próbki trzymano w ciągu 1 godz. w kąpeli hartowniczej, po czym stygły one na powietrzu.

W tych warunkach struktura była często bardziej złożona niż przy zanurzeniu w wodzie, na skutek pewnej ewolucji struktury podczas dość powolnego stygnięcia.

Od 300 do 350°, w strefie szybkich przemian, struktury są jednorodne i złożone wyłącznie z bainitu średniego, ponieważ przemiany przebiegały do końca w kąpeli.

Od 400 do 650°, w strefie powolnych przemian, struktury są mieszane: bainit górny, średni i martenzyt, z których drugi i trzeci składnik powstają przy stygnięciu na powietrzu. Z powodu różnic szybkości przemiany otrzymuje się więcej bainitu średniego przy temperaturach wyższych, a bainitu górnego przy temperaturach niższych.

Przy odpuszczaniu, martenzyt oraz bainit dolny zmieniają się w sorbit, w przeciwieństwie do bainitu średniego i wyższego, oraz granulitu, które nie zmieniają swego wyglądu.

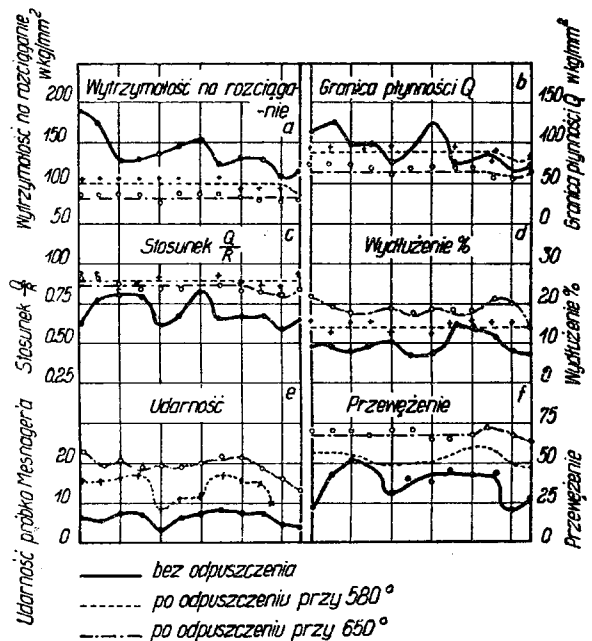
Przy stygnięciu na powietrzu od 900° otrzymuje się bainit górny i średni. Stygnięcie w wapnie daje wyłącznie bainit górny.

Stygnięcie w piecu daje ferryt, troostyt i bainit górny.

Struktury te wynikają ze zmian szybkości chłodzenia w każdym przypadku, co powoduje różne sposoby przejścia przez krzywą S.

Własności mechaniczne.

Badano następujące zagadnienia: 1) Wpływ temperatury kąpeli hartowniczej na własności mechaniczne. 2) Porównanie własności mechanicznych po hartowaniu stopniowym bez odpuszczania i z odpuszczaniem, po hartowaniu w oleju z odpuszczaniem i po wyżarzeniu.



Rys. 2.

Wpływ temperatury kąpeli hartowniczej na własności mechaniczne stali 0,3% C, 2% Cr, 0,5% Mo.

I. Wpływ temperatury kąpeli.

Wyniki podane są na rys. 2.

Bez odpuszczania wytrzymałość jest najwyższa w strefie martenzytycznej ok. 200°, potem spada. Po między 300 a 650° najwyższa wytrzymałość występuje przy 500°. Po odpuszczaniu uzyskuje się jednorodną wytrzymałość w granicach temperatury kąpeli 200 do 700°. Granica płynności i stosunek $\frac{Q}{R}$ w stanie nieodpuszczonym wykazują duże wahania. Dla stosunku $\frac{Q}{R}$ występują 3 minima i 2 maxima. Minima zachodzą przy 200° (czysty martenzyt), przy 400° i w strefie perlitycznej. Maxima zachodzą w granicach 250 — 350° oraz przy 500°. Po odpuszczaniu stosunek $\frac{Q}{R}$ rośnie i wyrównuje się, tak że staje się stały w granicach 200 — 750°.

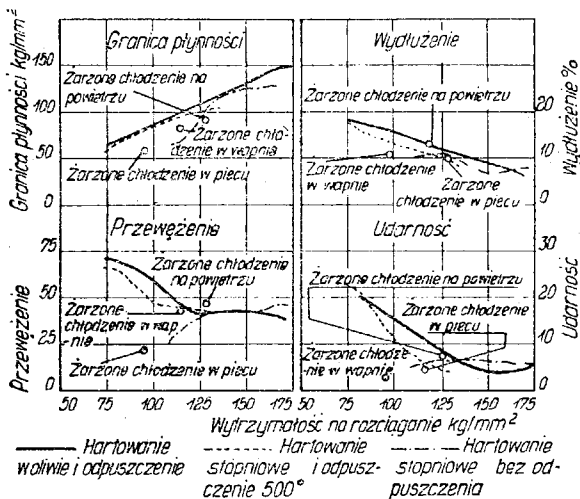
Wydluzenie wykazuje duże różnice z powodu różnic wytrzymałości. Po odpuszczaniu następuje pewne wyrównanie.

Przewężenie w stanie nieodpuszczonym wykazuje 2 minima: przy 400° i powyżej 650°.

Udarnosc daje wyniki nierówne, nawet po odpuszczaniu, minimum przy 400°. Z powyższego wynika, że przy temperaturze 500° otrzymuje się na ogół najlepsze własności mechaniczne, najgorsze zaś przy 400°.

Poniżej 300° występuje wpływ martenzytu, a powyżej 650° wpływ perlitu, który obniża własności mechaniczne.

II. Porównanie własności mechanicznych po hartowaniu stopniowym, po hartowaniu w oleju z odpuszczaniem i po wyżarzaniu.



Rys. 3.

Porównanie własności mechanicznych stali 0,3% C, 2% Cr, 0,5% Mo po hartowaniu stopniowym i po hartowaniu w oleju.

Wyniki zestawiono na rys. 3 z tym założeniem, że przy hartowaniu stopniowym dana wytrzymałość uzyskana jest przy temperaturze najkorzystniejszej.

Przy hartowaniu stopniowym bez odpuszczania należy brać pod uwagę tylko wytrzymałości powyżej 130 kg/mm², ponieważ wytrzymałości niższe uzyskuje się tylko w strefie perlitycznej niekorzystnej.

Widoczne jest, że powyżej 130 kg/mm² wyniki hartowania stopniowego są zupełnie tego samego rzędu co wyniki ulepszenia normalnego.

Przy odpuszczeniu przy 500° wyniki, podane na rys. 3, są na ogół nieco gorsze dla hartowania stopniowego, ale zbadanie wyników hartowania i odpuszczania przy różnych temperaturach wykazuje, że hartowanie stopniowe zdaje się dawać wyniki takie same lub lepsze, w porównaniu ze zwykłym ulepszeniem we wszystkich przypadkach, z wyjątkiem: a) hartowania stopniowego w zakresie kruchości ok. 400°, b) gdy temperatura odpuszczania, potrzebna dla otrzymania danej wytrzymałości, jest znacznie niższa niż przy normalnym ulepszeniu.

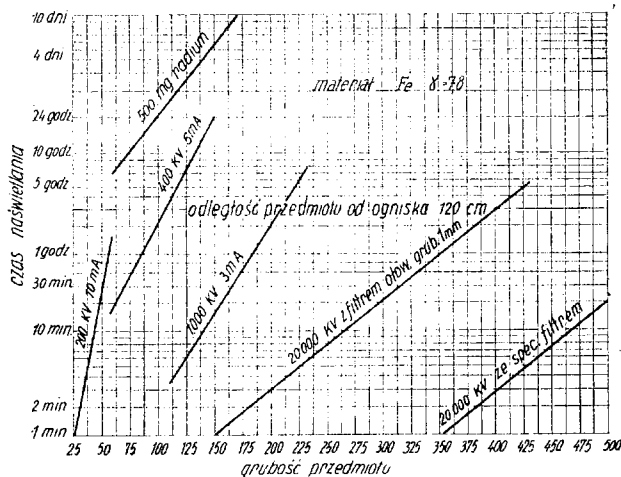
Z tego wynika, że dawne zapatrywania na sposób otrzymania najlepszych własności mechanicznych przestały być mianodajne. Nie jest koniecznością otrzymywanie jednorodnej struktury sorbitycznej przez chłodzenie z szybkością większą od krytycznej i odpuszczanie. Można uzyskać wyniki takie same, a czasem lepsze, przez łagodne hartowanie stopniowe, chociaż otrzymuje się strukturę stosunkowo mało jednorodną. Przy tym zmniejsza się znacznie naprężenia i odkształcenia przedmiotów ulepszanych.

Dobre wyniki zależne są od b. dokładnego zbadania zachowania się danej stali przy różnych temperaturach kąpieli do hartowania stopniowego i przy różnych temperaturach odpuszczania, istnieją bowiem zakresy temperatur korzystne, obok niekorzystnych, których należy unikać.

Betatron na dwadzieścia milionów woltów. *)

Dużą rewelacją w nowoczesnej radiografii było wynalezienie aparatu rentgenowskiego na 20 MV (dwadzieścia milionów woltów), tzw. „betatronu”. Jest on prawdopodobnie ostatnim krokiem w rozwoju radiografii, dalsze bowiem podwyższanie napięcia nie prowadzi do celu, ponieważ promienie, wychodzące z betatronu 20 MV, są najmniej absorbowane przez metale, tj. mają największą przenikliwość. Przy podwyższeniu napięcia przekroczone zostanie maximum przenikliwości promieni X, a więc nie da to pożądanych korzyści. Jak wykazują badania, widmo promieniowania betatronu daje maximum natężenia promieni X, których długości fali odpowiada 7 MV. Maximum przenikliwości posiadają właśnie te promienie.

Porównując zdolność prześwietlania betatronu (rys. 1) ze zdolnością prześwietlania innych źródeł promieni X, stwierdzamy, iż użycie betatronu daje wprost nieograniczone możliwości, albowiem umożliwia prześwietlenie płyt 500 — 600 mm, co stanowi górną granicę grubości ścianek stalowych spotykanych w technice. W praktyce prześwietla się nim m. in. płyty pancerne okrętów wojennych, wielkie odlewy itd. Celem otrzymania dobrych radiogramów poleca się filtrować promienie przed filmem fotograficznym,



Rys. 1.

Graficzne porównanie zakresu działania różnych źródeł promieni X.

z uwagi na promienie rozproszone. Ze względu na specyficzną budowę aparatu, wychodzi z niego niewiele promieni rozproszonych, tak że praca przy betatronie jest bezpieczna dla zdrowia, bez potrzeby stosowania specjalnych osłon. Pomimo to zaleca się budowanie laboratoriów radiograficznych, posiadających betatron, w osobnych budynkach. Betatron zbudowany jest na b. prostej zasadzie transformatora, posiadającego zamiast cewki wtórnej rurę szklaną, z której wypompowano powietrze. W niej znajdują się włókna żarzące się i platynowa tarcza. Włókno odpowiada żarzącej się katodzie lampy Coolidge'a, a platynowa tarcza — antykatodzie.

Pod wpływem zmian pola magnetycznego, wytworzonego przez cewkę pierwotną, elektrony, wydobywające się z żarzącej się katody, zostają przyspieszone do olbrzymiej szybkości, odpowiadającej szybkości

*)Steel 1946, listopad, str. 68.

elektronów między elektrodami, których różnica potencjałów wynosi 20 milionów woltów. Elektrony, uderzające w tarczę, powodują powstawanie promieni X.

Aby porównać promienie, wychodzące z betatronu, podajemy poniżej tabelę minimalnej długości fal promieni X, pochodzących z różnych źródeł.

Promienie X z aparatu 100 kV — 0,1 Å
 Promienie X z aparatu 1000 kV — 0,012 Å

Promienie radu lub mezotoru == 0,01—0,005 Å
 Promienie X betatronu == 0,0006 Å
 Maksimum przenikliwości mają fale o długości 0,0018 Å
 W chwili obecnej betatron produkowany jest w Allis - Chalmers Mfg. Co. w Milwaukee, U. S. A. Ostatnio zainstalowano taki aparat w Picatiny Arsenal w Nowym Yorku.

Maciej Radwan

Ceramika metali.

Udoskonalenia materiałów na kontakty elektryczne. *)

Od materiałów kontaktowych wymaga się: 1) wysokiego przewodnictwa elektrycznego, 2) wysokiego punktu topnienia, 3) dużej twardości i odporności na ścieranie, 4) małego oporu na styku i 5) niskiej przężności pary, zwłaszcza przy tworzeniu się łuków elektrycznych. Wszystkich tych właściwości nie posiada żaden metal. Wolfram (lub węgiel wolframu) i molibden odpowiadają wymaganiom, wymienionym pod 2, 3 i 5, natomiast miedź i srebro posiadają dobre właściwości, wymienione pod 1 i 4. Z powodu trudności w stapianiu tych metali zastosowano metodę spiekania. Składu stopów autor nie podaje. Właściwości ich ilustruje poniższe zestawienie, przy czym w kolumnie

pierwszej podano skład (jakościowy), w drugiej — opór w mikroohmach na cm^2 , w trzeciej — przewodnictwo elektryczne w % międzynarodowej jednostki wyżarzonej miedzi (międzynarodowa jednostka oporu miedzi I. A. C. S. równa się $1,7241 \cdot 10^{-6}$ om. cm. przy temperaturze 20°), w czwartej — przewodnictwo cieplne w jednostkach CGS, w piątej — twardość Brinella, w szóstej — gęstość w g/cm^3 .

Cu-W	4,2—4,9	35—40	0,40—0,45	137—150	12,8
Ag-WC	2,8—3,1	55—60	0,50—0,65	93—107	11,5
Ag-Mo	3,4—3,8	45—50	0,52—0,57	165—185	10,4
Ag-W	3,8—4,2	40—45	0,50—0,55	200—228	15,2

Kontakty typu Cu-W używane są w przerywaczach olejowych i powietrznych.

Z. Jasiewicz

Analiza hutnicza.

Identyfikacja żelazostopów. **)

Nieraz, w wypadkach nasuwających wątpliwości jakim stopem rozporządzamy, zachodzi potrzeba szybkiej identyfikacji żelazostopów.

W tym celu bierze się próbki jednakowej wielkości z 6 kawałków żelazostopu lub próbki stopu zmielonego i dobrze zmieszanego. Próbki proszkuje się do wielkości 80—100 oczek na cal, w moździerzu z hartowanej stali, za pomocą tłuczka z tej samej stali i analizuje.

Często należy tylko określić, czy dana partia składa się z jednego, 2 lub 3 wytopów. Np. materiał jest napewno żelazomanganem, lecz są wątpliwości co do zawartości węgla.

Dla oznaczenia C (zamiast analizy przez spalanie, co jest najlepszym sposobem) rozpuszcza się 0,25 g żelazomanganu w 25 cm^3 HNO_3 (1:3) w zlewce 150 cm^3 , przy temperaturze od 80 do 90° , po rozpuszczeniu gotuje się przez kilka minut do odpędzenia dymów nitrozowych, studzi i przesącza do zlewki 150 cm^3 . Roztwór czerwonawo-brunatny wskazuje na wysoką zawartość C, jasny kolor na średnią, słabe zabarwienie lub bezbarwność na niską zawartość C lub czysty Mn (brak C).

Przy odróżnianiu stopów żelazokrzemu należy wiedzieć, że żelazokrzem 50%-wy rozpuszcza się w samym HF przy temperaturze ok. 75° , przy większej zaś zawartości Si — w HF z dodatkiem HNO_3 . Przybliżone oznaczenie zawartości % Si w żelazokrzemie polega na oznaczeniu zawartości Fe i odjęciu otrzymanego wyniku od 100.

Wykonanie: odważa się 0,5585 g żelazokrzemu 50%, rozpuszcza w tyglu lub misce porcelanowej na 50 lub 100 cm^3 pod pokrywą w 10 cm^3 H_2SO_4 (1:3) i 5 cm^3

HF. Po ukończeniu pierwszej burzliwej reakcji ogrzewa się w $80 - 90^\circ$ do zupełnego rozpuszczenia, dodaje 2 cm^3 H_2O_2 30%-go, rozcieńcza 5 cm^3 wody małymi dawkami i ogrzewa jeszcze przez 2 min. Zawartość tygla przenosi się do zlewki 600 cm^3 , zawierającej 100 cm^3 roztworu kwasu borowego (4%) i 5 cm^3 HCl , a tygiel i nakrywkę spłukuje się gorącą wodą. Roztwór gotuje się przez 3 min., a potem natychmiast dodaje SnCl_2 z kroplomierza, aż do zaniku koloru żółtego, z nadmiarem 2 kropli SnCl_2 . Następnie studzi się do temperatury pokojowej w strumieniu wody bieżącej, dodaje 10 cm^3 nasyconego roztworu HgCl_2 i odstawia na 2—3 min. Rozcieńcza się zimną wodą destylowaną, przedtem przegotowaną, dodaje 5 cm^3 H_3PO_4 (85%) i kilka kropli dwufenylaminosulfonianu sodowego (0,32 g dwufenylaminosulfonianu boru rozpuścić w 100 cm^3 10%-go roztworu Na_2SO_4 , pozwolić osiąść siarczanowi baru, ściągnąć ciecz z nad osadu i przechować we flaszce ciemnej). Miareczkuje się 0,1n $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ do trwałego zabarwienia purpurowego; ilość zużytych cm^3 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ równa się zawartości procentowej żelaza w próbce, a stąd przez odjęcie od 100 otrzymuje się procent krzemu.

Przy 65 i 75%-wym żelazokrzemie należy brać do analizy 0,5585 g próby przy 86 i 90%-wym 1,1170 g i dalej postępować jak wyżej, aż do zredukowania Fe^{3+} za pomocą SnCl_2 do Fe dwuwartościowego. Sączyć do zlewki 600 cm^3 przez sączek, zawierający miążgę filtracyjną. Zlewkę spłukać 3—4 razy gorącym HCl (1%), a osad na sączku przemyć 12—15 razy. Otrzymany roztwór ostudzić do $15 - 20^\circ$, dodać 10 cm^3 nasyconego roztworu HgCl_2 i oznaczyć Fe, jak poprzednio. % Fe odjęty od 100 daje przybliżoną zawartość Si. Przy naważce 0,5585 g żelazokrzemu, objętość zużytego 0,1n $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ równoważna jest procentowej zawartości żelaza w próbce. Przy naważce 1,1170 g żelazokrzemu procentowa zawartość Fe odpowiada ilości zużytego 0,1n $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, podzielonej przez 2.

Odróżnienie krzemomanganu od żelazokrzemu:

*) R. A. Collacott. Recent developmenis in electric contact materials. Publikacja The British Council.

**) Th. R. Cunningham. Blast Furnace and Steel Plant 1946, Nr 8, str. 1003.

0,10 g próbki w miseczce platynowej na 50, wzgl. 100 cm³ zadać 5 cm³ HF. Miseczkę przykryć pokrywką i po pierwszej burzliwej reakcji podgrzać do 75°, następnie dodać HNO₃ z kropłomierza, celem zupełnego rozpuszczenia próby. Przez kilka minut ogrzewać nadal, a potem przenieść do zlewki o pojemności 400 cm³, zawierającej 100 cm³ HNO₃ (c. wł. = 1,135), w którym rozpuszczono 4 g kwasu borowego. Spiukać parownicę 50 cm³ HNO₃ (c. wł. = 1,135), dodać 0,5 — 1,0 g (NH₄)₂S₂O₈ i gotować przez 8 min.; potem dodać znowu 2,5—3,0 g bismutanu sodu w małych porcjach. Krzemomangan, w odróżnieniu od żelazomanganu, ulega działaniu nie tylko HNO₃ (1:3) lecz i innych kwasów, jednak żelazomangan, zawierający ponad 7% Si, rozpuszcza się w kwasie azotowym tylko częściowo.

Żelazowanad: w zlewce 250 cm³ przygotować roztwór 0,25 g próbki w 25 cm³ HNO₃ (1:3), ogrzewając do ok. 90°. W razie potrzeby należy dodać kilka kropel HF. Dodać 10 cm³ HClO₄ (70%) i odparować do b. gęstych dymów HClO₄. Czerwono-żółty kolor roztworu wskazuje na dużą zawartość Cr. Jeżeli stop jest żelazowanadem — to, po dodaniu 25 cm³ wody i 25 cm³ lub więcej H₂SO₄ (6%) oraz gotowaniu, roztwór staje się niebieski (od V₂O₅).

Żelazochrom niskowęglowy (0,10% C i mniej) rozpuszcza się w HCl, wysokowęglowy (4—6% C i więcej) tylko częściowo. Przebieg analizy jest następujący: próbki rozpuścić w 25 cm³ HCl w zlewce 250 cm³ przy 80°. Po zakończeniu reakcji dodać 10 cm³ HClO₄ (70%) i odparować do b. gęstych dymów HClO₄. Jeśli dodatek stężonego HCl do dymiącego gorącego roztworu wywołuje większe dymy CrO₂Cl₂, będzie to dowodziło wysokiej zawartości Cr w próbce.

Żelazobor: do ok. 0,5 g próbki w zlewce 250 cm³ dać 25 cm³ HNO₃ (1:2), przykryć zlewkę i ogrzewać

do ok. 80° aż do rozpuszczenia. Dodać 10 cm³ H₂SO₄ (1:1) i odparować do ukazania się dymów SO₃. Roztwór lekko ostudzony wlać do parownicy lub tygla porcelanowego na 30 lub 50 cm³, dodać 5 — 10 cm³ wody i dobrze wymieszać. Następnie dodać ok. 10 cm³ alkoholu metylowego i ogrzewać do odparowania alkoholu. Pary nad roztworem, dające po zapaleniu zieloną barwę, wskazują na dużą zawartość boru.

Dla dokładniejszego badania odważyć 0,5585 g próbki w zlewce 250 cm³, zadać 15 cm³ HCl, przykryć i ogrzewać do ok. 80—90° do rozpuszczenia. Następnie dodać 3—4 krople HF i 20 cm³ HClO₄ (70%) i odparować do gęstych dymów HClO₄, celem zupełnego odpędzenia HNO₃. Ostudzić, dodać 50 cm³ HCl (10%) i 20 cm³ H₂SO₄ (1:1) i gotować przez kilka minut, celem odpędzenia wolnego Cl. Zredukować Fe⁺⁺⁺ do Fe⁺⁺ kroplami SnCl₂, dać 2 krople SnCl₂ w nadmiarze, znowu ostudzić do 15—20°, dodać 10 cm³ nasyconego roztworu HgCl₂, mieszać dobrze i odstawić na 3 min. Następnie rozcieńczyć do 300 cm³ zimną wodą destylowaną, poprzednio przegotowaną, dodać 5 cm³ H₃PO₄ (83%) i kilka kropel dwufenylaminosulfonienu sodowego (p. oznaczenie Fe w żelazokrzemie) jako wskaźnika i miareczkować 0,1n K₂Cr₂O₇ do trwałego zabarwienia purpurowego. Objętość zużytego 0,1n K₂Cr₂O₇ równa się procentowej zawartości Fe w próbce.

Poleca się przed badaniem właściwym przeprowadzić powyższe badania na próbach o znanym składzie.

Fabryki, posiadające spektrograf, mogą sporządzić spektrogramy różnych stopów żelaza, wchodzących w rachubę i porównać z nimi spektrogram badanej próby. Tą drogą można szybko określić w przybliżeniu skład chemiczny badanej próby.

A. Babezyński

Wiadomości ekonomiczne.

Nowy niemiecki kontyngent produkcji stali. *)

Ustalony w Londynie nowy plan przemysłowy dla połączonej strefy brytyjsko - amerykańskiej przewiduje najwyższą wytwórczość stali w wysokości 10,7 mil. ton rocznie. Jest to znaczne podwyższenie w stosunku do pierwszego planu przemysłowego, z kontyngentem 5,8 mil. ton stali na rok.

Nowa dopuszczalna granica produkcji stali jest jednak na razie tylko planem, ponieważ plan przemysłowy nie zawiera żadnych bliższych danych o przesłankach, które umożliwią osiągnięcie określonej produkcji stali. Częściowo beznadziejna sytuacja zakładów hutnictwa żelaza w obu strefach zachodnich, zatrważający brak paliwa, brak rud zagranicznych i niedostateczna ilość pracowników, nie pozwalają obecnie na jakiegokolwiek bądź zwiększenie produkcji. Dochodzi do tego niepewność co do dalszego losu unieruchomionych zakładów. Poza tym zakłady te tracą — na skutek długotrwałego unieruchomienia ich — na wartości.

Plan przemysłowy przewiduje wprawdzie pozostawienie wystarczającej ilości urządzeń celem osiągnięcia ustalonej produkcji, między szacowaną zdolnością produkcyjną w wysokości 19,2 mil. ton a ustaloną produkcją istnieje jednak duża rozpiętość, która dopuszcza możliwość poważnych jeszcze demontaży.

Fachowcy niemieccy uważają podaną w planie przemysłowym zdolność produkcyjną za zbyt wysoką

i twierdzą, że poza nieuwzględnieniem szkód wojennych, ów szacunek zdolności produkcyjnej jest teoretycznym obliczeniem osiągniętych w zakładach — przy specjalnych okolicznościach w różnych okresach czasu — jednorazowych maksymalnych wyników produkcyjnych, które w żadnym razie nie odpowiadają aktualnej zdolności produkcyjnej. Tego rodzaju rekordowe osiągnięcia możliwe są jedynie tylko na krótką metę, przy zbiegu wszystkich możliwych pomyślnych okoliczności i bezwzględnej eksploatacji zakładu, nigdy wszakże w okresie kilkuletnim. Periodyczne reparacje, remonty pieców i inne przyczyny ograniczają normalną zdolność produkcyjną do 80 — 85% czysto technicznej i teoretycznej, krańcowo osiągalnej możliwości produkcyjnej.

Rzeczoznawcy niemieccy obliczają, że aktualna zdolność produkcyjna stalowni w połączonych strefach okupacyjnych, wraz z zakładami unieruchomionymi, wynosi 12,8 mil. ton, pod warunkiem, że 20—25% zawartości Fe wsadu będzie pochodziło z rudy szwedzkiej, a zużycie złomu wielkopiecowego będzie wynosiło 10% namiaru. W razie utrzymania obecnego zużycia surowcowego, tj. ubogich rud niemieckich i 30% złomu wielkopiecowego, obniży się zdolność produkcyjna do 30%, a w produkcji surowki do 50%, z powodu opóźnienia procesu hutniczego i przeciążenia pieców.

Osiągnięcie kwoty kontyngentowej 10,7 mil. ton wymaga zaniechania wszelkich dalszych demontaży oraz powrotu do normalnych warunków zaopatrzenia i wsadu. Chodzi tu przede wszystkim o wystarczającą dostawę węgla i koksu, a dalej — o użytkowanie rud zagranicznych. Oprócz tego trzeba wystarczającej

*) „Neue Züricher Zeitung“ z dnia 18 września 1947 r.

ilości złomu, żelazostopów, żelazokrzemu, caesium—silicium i innych materiałów. Najtrudniejszy do rozwiązania będzie problem zaangażowania niezbędnych pracowników i fachowców, albowiem nowe przyjęcia są — z powodu istniejących trudności mieszkaniowych — prawie niemożliwe, konieczne zaś odmladzanie załóg, które przestarzały się o 10 — 12 lat, potrwa dłuższy czas.

Ogromnych nakładów kapitałowych i materiałowych wymaga odbudowa urządzeń technicznych i reparaacje. Potrzeby inwestycyjne szacowane są na 1 — 1,5 miliarda marek niemieckich w złocie. Dochodzi do tego dalszy miliard marek na nieodzownie potrzebne środki obrotowe, jak również dla wprowadzenia warunków, zapewniających ciągłość pracy. Należy także usunąć niekorzystny stosunek między kosztem własnym a ceną, co nie jest do pomyślenia bez znacznej podwyżki cen.

Nowy kontyngent produkcji stali jest niższy o 10% od ogólnoniemieckiej produkcji z 1934 r. i niemal o 100% wyższy od niżu produkcyjnego w 1932 r. Podana tu tabela orientuje o rozwoju produkcji w Niemczech od 1925 r.

Rok	Mil. t	Rok	Mil. t
1925	12,2	1937	19,8
1926	12,3	1938	22,7
1927	16,3	1939	22,5
1928	14,5	1940	19,1
1929	16,2	1941	20,8
1930	11,5	1942	20,5
1931	8,3	1943	20,8
1932	5,8	1944	18,3
1933	7,6	1945x)	0,8
1934	11,9	1946x)	2,3
1935	16,4	1947x) I półrocz	1,1
1936	19,2	x) strefa brytyjska	

Zrewidowany kontyngent produkcji stali jest oczywiście uregulowaniem danego zagadnienia dla 2 stref, wobec czego porównanie z wyżej podaną produkcją może być tylko względne; ściśle będzie ono dopiero po potrąceniu z tej liczby produkcji obecnych stref okupacyjnych: francuskiej i radzieckiej, która wynosiła przeciętnie 20 — 25% wytwórczości ogólnoniemieckiej. Z drugiej strony, zwłaszcza teren obecnej strefy radzieckiej był zawsze, z racji niedostatecznej produkcji własnej, poważnym odbiorcą stali zachodnio - niemieckiej. Dziś strefa okupacyjna radziecka w większym stopniu aniżeli poprzednio skazana jest na sprowadzanie stali z Niemiec zachodnich, a to na skutek demontaży zakładów w Niemczech środkowych i utraty Górnego Śląska. W strefie tej prawie nie produkuje się teraz stali. Mylny zatem byłby wniosek, że dopuszczalna produkcja stali w wysokości 10,7 mil. ton stali przeznaczona jest wyłącznie tylko na potrzeby strefy brytyjsko - amerykańskiej.

W związku z tym budzi zainteresowanie oficjalny punkt widzenia zachodnio - niemieckiego przemysłu hutniczego w sprawie dolnej granicy zapotrzebowania na stal i żelazo, który określa owo zapotrzebowanie na 14 mil. ton, czyli znacznie ponad dopuszczalną granicę produkcji, mimo zapewnienia, że przy obliczeniu prawdopodobnego zużycia przyszłych odbiorców stosowano daleko idącą wstrzeźliwość. Znajduje to swoje potwierdzenie w tym, że np. w 1929 r., tj. w okresie, gdy w Niemczech nie produkowano sprzętu wo-

jennego, wytwórczość stali wynosiła 16 mil. ton, które bez trudności pochłonął rynek krajowy i eksport.

Efektywne zapotrzebowanie na stal będzie w przyszłości jeszcze znacznie wyższe, o ile uda się odbudować aparat gospodarczego, funkcjonującego zadowolająco i o ile stopniowo zostaną usunięte szkody wojenne.

Oprócz tego niemiecki przemysł stalowy będzie znowu musiał wystąpić na rynku światowym jako bezpośredni i pośredni dostawca, już choćby po to, by zdobyć niezbędne dewizy na zakup surowców i środków żywnościowych. Eksport żelaza i stali w latach 1926 — 1932 obracał się — mniej więcej — w granicach jednej trzeciej zużycia krajowego. Z tego jedna trzecia przypadła na eksport surowki, półfabrykatów i wyrobów walcowanych a dwie trzecie na narzędzia, maszyny i konstrukcje stalowe.

Przyszłość pokaże czy obecne plany i rozważania o możliwościach produkcyjnych niemieckiego przemysłu stalowego doczekają się realizacji. Nakład dla osiągnięcia tego celu będzie duży — co do tego nie można mieć wątpliwości — i dlatego należy przypuścić, że będzie on możliwy dopiero po dłuższym przeciągu czasu.

H. Werner

Z hutnictwa amerykańskiego. ¹⁾

I. Zagadnienie rozbudowy hutnictwa.

Jak już podawano poprzednio²⁾, amerykański Departament Handlu (Department of Commerce) oraz Stanowa Komisja Handlowa (Federal Trade Commission) opracowują szczegółowe raporty, dotyczące zarówno obecnego stanu i obecnej rentowności hutnictwa w Stanach Zjednoczonych, jak i poziomu cen wytworów tudzież dalszej rozbudowy hut. Jakkolwiek raporty te nie zostały jeszcze opublikowane i poszczególne tezy i zestawienia owych raportów są w dalszym ciągu omawiane i uzgadniane z Amerykańskim Instytutem Żelaza i Stali (American Iron and Steel Institute), jako przedstawicielem całego hutnictwa, jednakże z wiadomości, które przedostały się do prasy, wynika, iż sfery rządowe będą domagały się dalszej rozbudowy hut. Tak np. jeden z wyższych urzędników Departamentu Handlu ogłosił ostatnio pracę w sprawie dalszej gospodarki wszelkimi metalami w Stanach Zjednoczonych. W pracy tej utrzymuje on, iż w 1950 r. Stany Zjednoczone powinny wytwarzać od 58 mil. t do 66 mil. t gotowych wytworów hutniczych, a w 1960 r. ilość ta ma wynosić od 63,5 mil. t do 72,5 mil. t. Ponieważ obecna zdolność wytwórcza hutnictwa równa się ok. 60 mil. t gotowych wytworów, zatem dalsza rozbudowa hut już w najbliższym czasie staje się koniecznością. Ze strony kongresu senator J. E. Murray przygotowuje nową specjalną ustawę, dotyczącą zwiększenia obecnej zdolności wytwórczej hutnictwa amerykańskiego, odpowiadającej 82,7 mil. t stali surowej, o dalsze 20%. Twórcom tej ustawy chodzi o dostosowanie zdolności wytwórczej hutnictwa do przewidywanego dalszego rozwoju życia ekonomicznego Stanów Zjednoczonych; ponadto uważają oni, że obecne niebywale wysokie wykorzystanie zdolności wytwórczej istnieje-

1) Rola hutnictwa amerykańskiego na rynku światowym i jego wpływ na hutnictwo innych krajów są obecnie tak dominujące, iż uważamy za celowe śledzić uważnie stronę ekonomiczną i techniczną tej gałęzi przemysłu w Stanach Zjednoczonych.

2) Hutnik 1947, str. 354—357.

jących zakładów sprzyja wzmocnieniu monopolistycznego stanowiska koncernów hutniczych na rynku amerykańskim, a więc jest nie wskazane. Dlatego też, jeżeliby kapitał prywatny z tych czy z innych względów uważał za nie wskazane angażowanie się w rozbudowę hut, wówczas J. E. Murray proponuje pomoc finansową ze strony państwa przy budowie nowych zakładów, które, podobnie jak w czasie ostatniej wojny światowej, byłyby następnie wydzierżawiane poszczególnym koncernom hutniczym. Diametralnie przeciwną opinię wyraził na posiedzeniu Senackiej Podkomisji Stalowej prezydent American Iron and Steel Institute — W. S. Tower. Jego zdaniem obecna zdolność wytwórcza hutnictwa amerykańskiego, wraz z rozpoczętymi już po drugiej wojnie światowej inwestycjami, wystarczy najzupełniej aż poza 1950 r. Obecne anormalnie wysokie zapotrzebowanie krajowego rynku amerykańskiego na szereg dóbr konsumpcyjnych, których podaż w czasie wojny była silnie ograniczona, już za kilka miesięcy ulegnie poważnej redukcji. W. S. Tower przypomniał ponadto, iż w toku realizacji, utrudnionej przez falę strajkową 1946 r., znajduje się m. in. powiększenie obecnej zdolności wytwórczej walcowni o dalsze 2,7 mil. t rocznie. Zwłaszcza w dziedzinie specjalnie poszukiwanych taśm i blach jest w budowie szereg nowych ciągłych walcowni, które pozwolą za rok osiągnąć zdolność wytwórczą w wysokości 16,3 mil. t rocznie. Na poparcie swoich tez Amerykański Instytut Żelaza i Stali podał niezwykle ciekawą statystykę dotychczasowego maksymalnego zużycia gotowych wytworów hutniczych przez kilkanaście głównych grup konsumentów stali, stanowiących razem ok. 75% całego rynku krajowego w Stanach Zjednoczonych. Znamienną dla stosunków amerykańskich statystykę tej maksymalnej konsumpcji można ująć jak następuje:

Grupa wytworów	Maksymalne zużycie wytworów hutnictwa	
	mil. t/rok	%
Samochody osobowe i ciężarowe	9,11	26,92
Konstrukcje stalowe	7,82	23,13
Szyny i akcesoria kolejowe	4,75	14,05
Naczynia blaszane wszelkiego rodzaju	3,18	9,40
Wagony osobowe i towarowe	2,95	8,73
Rurociągi	1,62	4,79
Maszyny rolnicze	1,41	4,17
Maszyny i narzędzia	0,91	2,69
Lokomotywy	0,80	2,40
Lodownie, kuchnie, maszyny do prania	0,80	2,40
Okrety	0,45	1,32
	33,80	100,00

Statystyka ta, odnosząca się do 3/4 maksymalnej konsumpcji rynku krajowego, dowodzi — zdaniem W. S. Towera — że w latach normalnego popytu hutnictwo amerykańskie ma się liczyć co najwyżej z zapotrzebowaniem ogólnym 45 mil. t gotowych wytworów rocznie. Również zapotrzebowanie eksportowe na wytwory hutnicze jest dzisiaj anormalnie wysokie z uwagi na obecny przejściowy okres odbudowy życia ekonomicznego Europy. W przyszłości należy założyć, iż eksport hutnictwa amerykańskiego wyniesie dodatkowo ok. 6% zużycia krajowego. W tych warunkach obecna zdolność wytwórcza całego hutnictwa w podanej już wyżej globalnej ilości 60 mil.

t rocznie jest bezwzględnie wystarczająca i nie wymaga żadnych inwestycji na najbliższe lata.

II. Trudna sytuacja na rynku wytworów hutniczych.

Tymczasem jednak w drugiej połowie 1947 r. panuje po dawnemu wielka ciasnota na rynku wytworów hutniczych. Dlatego też wszyscy konsumenci stali, z zakładami przetwórczymi na czele (zwłaszcza fabryki samochodów), domagają się dalszej rozbudowy hutnictwa. M. in. wielkie zaległości mają fabryki wagonów towarowych. Przy teoretycznej zdolności wytwórczej ok. 15.000 szt. miesięcznie, trzeba nie tylko wymienić 574.000 przestarzałych (powyżej 26 lat) wagonów, lecz ponadto zbudować 150.000 wagonów nowych. Przejściowy spadek obciążenia hut do 75% zdolności wytwórczej, umyślnie przeprowadzony przez koncerny na początku lipca br., wywołany był obawą strajku węglowego, ustąpił jednak ponownie po 2 tygodniach rekordowemu wykorzystaniu zdolności wytwórczej stalowni w dawnej wysokości od 93% do 95%. Pomimo to brak szeregu wytworów hutniczych na rynku amerykańskim jest tak silny, iż obok transakcji oficjalnych powstał rynek czarny, z wielokrotnie wyższymi cenami. Fachowcy oceniają, iż czarny rynek wytworów hutniczych dysponuje obecnie ilością ok. 1,8 mil. t rocznie, przy czym średnia cena jednej tony tych wytworów została wysrubowana z 82,50 dol. na 220 dol. Ceny specjalnie poszukiwanych cennych taśm i blach dochodzą nawet do 280 dol./t zamiast oficjalnej ceny 88 dol./t. Oczywiście ceny eksportowe są przeważnie wyższe od cen krajowych, przy czym koncerny hutnicze uważają tego rodzaju dopłaty za rodzaj premii eksportowej. Nerwowość rynku krajowego powiększa się jeszcze wskutek niektórych postulatów planu Marshalla, przewidujących zwiększony eksport stali ze Stanów Zjednoczonych do Europy w czasie 4-letniego okresu rekonstrukcji gospodarczej. Zanim zachodnią Europą wytworzy w 1951 r. 55 mil. t stali, w myśl planu, opracowanego przez 16 państw europejskich, mają one dostać w 1948 r. od 7 do 8,6 mil. t wytworów stalowych. Innymi słowy, przy stopniowym osłabieniu konsumpcji rynku krajowego, zatrudnienie hut amerykańskich nie ulegnie żadnemu odciążeniu. Dla ilustracji potrzeb Europy warto podkreślić, iż najwyższe zapotrzebowanie na importowane wyroby hutnicze zgłosiły: Wielka Brytania i Francja, domagając się każda od 2 do 3 mil. t rocznie. Oczywiście nie należy zapominać również o poważnym zapotrzebowaniu (~ 550.000 t) na stal obu stref ekwipacyjnych Niemiec, które również ma być pokryte przez Stany Zjednoczone. Pewne odprężenie na rynku amerykańskim daje się zauważyć dotąd tylko ze stalami narzędziowymi, stalami nierdzewnymi oraz stalą prętową. Odcinając wpływ także na rynek działalność Administracji Demobilu Wojennego (War Assets Administration), która do sierpnia br. sprzedała na rynku amerykańskim olbrzymie ilości zapasów wojennych, zakupionych w swoim czasie za 18 mrd. dol. Warto zaznaczyć, iż cena sprzedażna tego demobilu odpowiadała średnio 34% ceny zakupu, z czego dodatkowo należy potrącić 6% jako ekwiwalent kosztów Administracji Demobilu Wojennego. Z drugiej strony szereg zarządzeń charakteru wojskowego potęguje trudności na rynku wytworów hutniczych. Tak więc, gromadzi się szereg zapasów surowców i materiałów gotowych. W tym celu kongres przedłużył nawet pełnomocnictwa prezydenta Stanów w sprawie przydziału i eksportu szeregu surowców i materiałów aż do dnia 1. 3. 1948 r. Ponadto, wg oświadczeń sekretarza wojny K. Royalla, Departament Wojny wydaje ok. 25 mil. dol. rocznie,

aby utrzymać w stałej rezerwie 60 fabryk specjalnych, uważanych za najbardziej istotne dla obrony narodowej

III. Uwagi w sprawie technicznej rozbudowy hut.

Obok zaznaczonej już wyżej rozbudowy walcowni, jako najważniejszego punktu programu obecnej ekspansji hut amerykańskich, należy wymienić pracę nad modernizacją innych wydziałów. Tak np. koksownie koncernów hutniczych utrzymują obecnie jeszcze w ruchu ok. 10.000 starych pieców koksowych typu ulowego. Pomijając konieczność stopniowego zastąpienia pieców ulowych piecami nowego typu, należy ponadto podkreślić, iż przeszło 22% istniejących obecnie 15.307 pieców koksowych nowszego typu ma już powyżej 28 lat, a więc wymaga również zastąpienia przez jednostki nowe. W związku z powyższą sytuacją — obok stałego modernizowania istniejących starych baterii — koksownie hutnicze mają w budowie 752 nowe piece, z czego przeszło $\frac{1}{4}$ przypada na firmę Koppers. Wypada tu zaznaczyć, iż pogarszająca się jakość węgla koksującego narzuciła koncernom hutniczym wielki program inwestycyjny na kopalniach węgla, mający na celu wybudowanie dalszych płuczek węglowych. Tak więc w samej zachodniej Pensylwanii w ciągu najbliższych 5 lat mają być zbudowane nowe płuczki kosztem 50 mil. dol.

Wraz z rozbudową walcowni zimnych taśm, odpowiedniemu uzupełnieniu ulega w Ameryce produkcja blach białych, których wytwórczość ogółem w 1947 r. wyniesie ok. 3,4 mil. t, a więc przeszło 7% ogólnej ilości wytworów hutnictwa. Jest rzeczą interesującą, iż rozpoczęta na skalę przemysłową dopiero w czasie ostatniej wojny (1942 r.) wytwórczość elektrolitycznie ocynowanych blach przekroczyła już wytwórczość blach cynowanych na gorąco. Obecnie są w ruchu 23 elektrolityczne ocynownie i 1 znajduje się w budowie. Podział blach białych na oba typy jest uwarunkowany — oczywiście — późniejszym ich zastosowaniem. Tak więc, dla agresywnie działających środków żywnościowych, jak np. owoce, tylko blachy, cynowane na gorąco, dają się zastosować. Natomiast blachy białe na zwykłe naczynia, naczynia do piwa, a nawet naczynia do mleka, otrzymuje się z blach cynowanych elektrolitycznie, a więc przy poważnej oszczędności cyny. Koła fachowe przypuszczają, że dokładniejsze zbadanie sprawy korozji blach białych, elektrolitycznie cynowanych, pozwoli jeszcze bardziej rozszerzyć zakres ich zastosowania.

Wreszcie spośród ciekawszych nowych inwestycji podkreślić należy b. korzystne wyniki pracy pierwszej na świecie walcowni Mannesmanna rur bez szwu, zbudowanej systemem ciągłym przez firmę National Tube Co., Lorain, Ohio. Walcownia ta, dzięki zastosowaniu ciągłego procesu, pozwala uzyskać bez przeciągania ok. 16.000 t miesięcznie cienkościennych rur jakościowych, o średnicy zewnętrznej od $\frac{3}{4}$ " do 4 $\frac{1}{2}$ ". W tym celu obok 9 walcarek wstępnych, z osiami przesuniętymi kolejno o 90°, walcownia obejmuje dalsze 16 walcarek redukcyjnych, z napędem indywidualnym, które — dzięki dodatkowemu zastosowaniu sił ciągnących — zmniejszają jednocześnie średnicę i grubość rurek.

IV. Płace i ceny.

Podwyżką robocizny w kwietniu br. i podniesienie ogólnego poziomu cen skłoniły hutnictwo amerykańskie do podniesienia w lipcu br. cen wytworów stalowych średnio o 5,5 dol./t lub o 3,8%. W stosunku do 1939 r., przyjętego za 100, średni wskaźnik cen wyrobów stalowych osiągnął w ten sposób 133,4%, co jednakże, na tle innych wskaźników cen w Sta-

nach Zjednoczonych, jest raczej wartością b. niską. Wyjątek stanowi tylko aluminium, które jest obecnie tańsze niż w 1939 r. W każdym razie koncerny hutnicze twierdzą, iż nowa podwyżka cen stali przyczyni się nieco do zwiększenia wytwórczości, umożliwiając uruchomienie niektórych starszych, mniej ekonomicznie pracujących jednostek. W związku z podwyżką cen stali warto zaznaczyć, iż Stanowa Komisja Handlowa wytoczyła ostatnio wielki proces Amerykańskiemu Instytutowi Żelaza i Stali oraz największym koncernom hutniczym — jako jego członkom — za wprowadzenie jednolitego systemu cen wytworów hutniczych, opartego na szeregu baz frachtowych, co zdaniem komisji stwarza faktyczny monopol na rynku wewnętrznym i niweczy działanie wolnej konkurencji.

Po podwyżce płac w kwietniu br. średni zarobek robotników akordowych wyniósł np. w czerwcu br. 1,547 dol. za godzinę, co przy średnio przepracowanych wówczas 38,1 godz. tygodniowo daje zarobek ogólny w wysokości 58,8 dol. na tydzień. Ogólna ilość pracowników hutnictwa wynosiła w tym samym miesiącu czerwcem 622.600; ok. 85% tej ogólnej ilości pracowników było płatnych na dniówkę.

Wobec wielkiego zatrudnienia hut amerykańskich sytuacja na rynku złomowym jest w dalszym ciągu mocna. Na ogół biorąc, wielkie koncerny wyrwywają sobie z rąk materiał na całym terytorium Stanów Zjednoczonych. Tym się też tłumaczy stały wzrost cen tego złomu, jakkolwiek istnieją również i wahania w dół. Tak więc, jeżeli cena złomu grubego kowalskiego w najważniejszym okręgu Pittsburga wynosiła w listopadzie 1946 r. okrażeń 19 dol. za tonę, po skasowaniu reglamentacji cen w marcu 1947 r. osiągnęła ona dotychczasowe maksimum w wysokości 39,4 dol. za tonę, w czerwcu 1947 r. spadła częściowo do 35,5 dol. za tonę, w lipcu podniosła się ponownie do 39,0 dol., w sierpniu przy trochę słabszej tendencji osiągnęła 37,5 dol. za tonę. Wobec tak poważnych cen koncerny amerykańskie starają się wykorzystać dla swych stalowni olbrzymie ilości demobilu i złomu wojennego. Jednakże sprawa nie jest taka prosta, jakby się na pozór wydawała. Tak np. marynarka posiada do dyspozycji na zachodnim Pacyfiku ok. 250.000 t złomu. Ze względu na koszty transportu jednak tylko 150.000 t tego złomu opłaca się przewieźć z powrotem do Stanów Zjednoczonych. Również poważne starania czyni przemysł amerykański, aby sprowadzić złom niemiecki z kombinowanej strefy amerykańsko-angielskiej oraz złom austriacki. Jednakże i tutaj kwestia siły roboczej przy wydobywaniu i segregowaniu złomu, jak również trudności transportowe nie pozwalają na szybkie wykorzystanie istniejących zapasów. Tak np. nie zdołano do tej pory przewieźć 2 wielkich partii złomu europejskiego w ogólnej ilości 170.000 t, które armia amerykańska sprzedała amerykańskim kupcom złomu. W związku z wysokimi cenami złomu i jego mocną tendencją na rynku Stanów Zjednoczonych należy podnieść jako ciekawy przyczynek najnowszą decyzję trzeciego z kolei pod względem wielkości koncernu hutniczego Republic Steel Corp., który oświadczył swoim odbiorcom, że na przyszłość będzie fakturował surówkę martenowską po cenie, równej rynkowej cenie złomu grubego kowalskiego. Inne gatunki surówki, jak odlewnicza, będą również zmieniały swoją cenę wobec zachowania przez koncern stałej różnicy cen pomiędzy ceną surówki martenowskiej a ceną innych gatunków surówki.

W dziedzinie stali stopowych narzędziowych specjalne trudności powstały ze stałą szybkością. Wobec braku żelazowolframu ceny jego silnie wzrosły. Tak

np., podczas gdy tona wolframu w żelazowolframie kosztowała w 1946 r. jeszcze 4150 dol., w sierpniu 1947 r. cena ta wynosiła już 4950 dol. Temu też należy przypisać stały wzrost ceny stali szybkoctnącej z 1,48 dol. za 1 kg w 1948 r. do 1,61 dol. w 1947 r. Jednocześnie, podobnie jak w czasie ostatniej wojny, utrzymuje się tendencja zastąpienia znacznej części wolframu przez molibden.

Stały wzrost cen i klauzule, zastrzegające zmianę cen w miarę zmiany różnych składników kosztów

własnych (escalator clause), doprowadziły do anulowania szeregu zamówień na konstrukcje stalowe z uwagi na to, iż sfery finansowe nie uważają za słusne angażować obecnie, w okresie wysokich cen, większych kapitałów na różne inwestycje. Dla ilustracji stosunków na rynku amerykańskim podajemy zestawienie zasadniczych cen najważniejszych wytworów hutniczych w jakościach normalnych. Ceny te, dla dostaw wagonowych loco huta, są następujące:

Wytwory	Cena (dolar/ł)	Wytwory	Cena (dolar/ł)
Koks wielkopieczowy	11,8 - 13,5	Kształtowniki	61,6
Surówka odlewnicza	35,5 - 40,6	Stal prętowa	64,0
Zelazomangan	133	Grube blachy	65,0
Wlewki podwałcowane	44,3	Taśma walcowana na gorąco	61,6
Platyny	65	Blachy walcowane na gorąco	61,6
Walcówka	61,7	Taśma walcowana na zimno	78,1
Szyny ciężkie	55,1	Blachy walcowane na zimno	78,1

Z. Warczewski

Z wydawnictw.

(Książki i czasopisma nadesłane.)

Inż. - mech. Roman Sypniewski. Zarys wiadomości o metalach i stopach przemysłowych, Warszawa 1947. Nakładem Instytutu Wydawniczego SIMP. Str. 280. Dziełkiem niniejsze zalecane jest przez Ministra Oświaty jako pomoc dla uczniów i nauczycieli liceów mechanicznych tudzież książka, odpowiednia dla bibliotek szkół zawodowych grupy metalowej. Zostało ono opracowane przy wyzyskaniu rękopisów pracy zmarłego prof. E. Herzberga pt. „Zarys wiadomości o metalach“. Przedmowę napisał prof. dr inż. K. Wesołowski. Podręcznik ten podzielony jest na 4 części: 1) ogólne własności metali i stopów, 2) nadawanie metalom szczególnych własności, 3) wytwarzanie metali przemysłowych, 4) metale i stopy przemysłowe, przy czym część czwarta zajmuje prawie połowę objętości książki. Wykład jest przejrzysty i dostosowany do poziomu czytelnika, niemal wszystkie, nowe dla ucznia szkoły zawodowej, pojęcia posiadają zwięzłe określenia, a niektóre z nich, jak np. określenie punktu Curie, stanowić mogą wzór, jak zagadnienie zawite można przedstawić popularnie a równocześnie zgodnie z obecnym stanem wiedzy. Dalszą poważną zaletą tej pracy, szczególnie cenną w każdym podręczniku szkolnym, jest poprawność języka i spolszczenie wyrażen technicznych. Autor nie lęka się określeń polskich, podając czasem wyrażenia gwarowe w nawiasach, przez co unika zarzutu zbyt od życia oderwanej terminologii. Za podstawę dla części czwartej swej książki przyjął autor normy polskie i niemieckie i na tym tle rozwinął bogato w tablice zaopatrzonej opis najczęściej w praktyce przemysłowej spotykanych stopów, ugrupowanych wg ich zastosowania, co pozwala czytelnikowi na łatwiejsze zorientowanie się w materiale. W doborze całości tego ostatniego widać duży umiar. Autor wspomina — choć niekiedy b. zwięzłe — i o nowszych zdobyczach i kierunkach, np. o ceramice metali, nie pomija jednak i tego wszystkiego, co dziś zaczyna tracić na aktualności, pragnąc w ten sposób dać czytelnikowi pełny obraz wiadomości o metalach, nie tylko w chwili bieżącej lecz również w ujęciu historycznym.

A teraz niech mi wolno będzie zwrócić uwagę na pewne, zauważone przeze mnie błędy lub omyłki druku, które należałoby przy następnym wydaniu poprawić. W tabl. II kolumny 10 i 11 mają wadliwy nagłówek: R, nie jest wytrzymałością na zmęczenie, jak to wynika z dalszego opisu w tekście; podana w następnej kolumnie wrażliwość na działanie karbu posiada swe wyjaśnienie na str. 47, jednakże w tak lakonicznej formie, że czytelnik nie zdoła na jego podstawie posługiwać się wartościami z tablicy; nawet i rys. 26 nie daje mu tej możliwości. Trzeba by albo rozszerzyć definicję spójcznika wrażliwości, przynajmniej tak, jak to czyni „Werkstoffhandbuch Stahl und Eisen“, albo wykreślić spójcznik wrażliwości z tabl. II. Danymi tymi wychowanek liceum mechanicznego posługiwać się z pewnością nie będzie, a co gorzej, może wytworzyć się w jego umyśle przeświadczenie, że definicja i wartości liczbowe tablicy stanowią materiał do posługiwania się nim w taki sam sposób, jak innymi danymi wytrzymałościowymi. Na rys. 2. w kolumnie Fe znalazła się — przez przeoczenie rysownika — Afryka południowa, między Rosją i Francją, jako krajami europejskimi. Na str. 54, w wierszu 11 od dołu, zamiast „(przy skali C)“ powinno być „(przy skali B)“, zamiast 130 ma być 150, wreszcie w tym i następnym wierszu zamiast „(przy skali B)“ ma być „(przy skali C)“. Pieca indukcyjnego Kjellina dzisiaj do wyrobu stali nie używa się (str. 125). Technologia metali półszlachetnych, a jeszcze bardziej wytwarzanie stopów, potraktowane są tak zwięzłe, że mogą u czytelnika wywołać wrażenie nadzwyczajnej łatwości i prostoty tych zabiegów, zwłaszcza jeśli zestawia je on z poprzednimi ustępami. Było by wskazane zmodulować to wrażenie chociażby jednym zdaniem, gdyż zwięzłość opisu nie wynika z istoty procesu ale raczej z ważności technicznego zastosowania tegoż. Definicja hartowania, podana na str. 154, jest błędna, węgiel bowiem nie pozostaje ani częściowo, ani tym bardziej całkowicie w roztworze stałym przy temperaturze otoczenia, ściślej: w przypadku stali węglowych jest rzeczą prawie niemożliwą

zatrzymać austenit przy temperaturze pokojowej przez hartowanie. Zdanie na str. 154 znajduje się w sprzeczności z określeniem twardości austenitu na str. 148 (wzmianka na str. 149 o możliwości zatrzymywania coraz to większych ilości austenitu w stalach powyżej 0,8% C nie odpowiada istotnemu stanowi rzeczy, gdyż sprzeciwia się schematowi hartowania na rys. 81 i prowadzi do mylnego wniosku, że stale o b. dużej zawartości węgla, np. 1,75%, mogłyby po zahartowaniu osiągnąć twardość, zbliżoną do 200 jednostek Brinella, czego dotychczasowe doświadczenia nie potwierdzają). Podobne zastrzeżenia budzić musi wyrażenie na str. 167, gdzie identyfikuje się budowę austenityczną z budową zahartowaną, omawiając ogólnie wpływ dodatków stopowych; takie postawienie sprawy hartowania może wytworzyć u czytelnika poważne pomieszenie pojęć. Wydaje mi się, że poruszając to samo zagadnienie w 3 różnych miejscach, można było zarówno ściślej określić pojęcie hartowania, jak i odgraniczyć przypadki występowania martenzytu od budowy, posiadającej węgiel w roztworze, tj. austenitu. Z zestawienia opisów zastosowania pirometrów optycznych na str. 162 i 163 wynika, że maksymalna temperatura, stosowana w przemyśle (oczywiście hutniczym), jest 2000°. Przedmiotem jednak może być przecież i łuk elektryczny. Czyżby posiadał on temperaturę, równą tylko 2000°? Jedno z użytych tam zdań należy zastąpić innym. Na str. 113 i 164 wzmiankuje autor o wyrobie i własnościach stali zgrzewnej. Jest to zbyteczne, gdyż stali zgrzewnej w ogóle nie wyrabia się dziś w Polsce, a — o ile się nie mylę — nawet i w konserwatywnej Anglii! Jeszcze przed ostatnią wojną dla znalezienia kawałek stali zgrzewnej (pudlarskiej) trzeba było przeprowadzać żmudne poszukiwania na terenie drobnych kuźni. Dziś możnaby ją znaleźć chyba tylko na starym wraku. Podane przy tej okazji określenie zgrzewalności niezbyt odpowiada nowoczesnym pojęciom. Niemili wyjątek w poprawnej terminologii polskiej autora stanowią na str. 63 blachy „dekapowane pojedynczo i podwójnie“, podczas gdy na str. 183 w tabl. XI figurują one jako „raz i dwa razy trawione“. Czyżby chrom przy zawartości powyżej 13% w stali stawał się rozpuszczalnikiem żelaza? Może właściwiej było by powiedzieć, że tworzy on roztwory stałe z żelazem α ? Trudno się zgodzić, by ognioodporność miała być odpornością na korozję przy temperaturach powyżej 550°. W myśl tej definicji stal ognioodporna winna być odporna również na działanie gazów, zawierających np. siarkę, chlor i alkalia przy wyższych temperaturach! W zdaniu na str. 192 „należy zauważyć, że wszystkie stale austenityczne są również niemagnetyczne“ należy wykreślić wyraz „również“, albowiem nieznanne są stale niemagnetyczne, nie posiadające budowy austenitycznej (mowa oczywiście o temperaturach pokojowych).

Rekapitując należy jeszcze raz podnieść wielką wartość i wyjątkową pozycję omówionej tu książki w dziale tego rodzaju podręczników.

V. N. Wood. Metallurgical Materials, Alloys and Manufacturing Processes. Wytwory metalurgiczne, stopy i procesy ich wyrobu. Londyn 1946. Książka ta, jak pisze autor w przedmowie do niej, przeznaczona jest głównie dla mechaników, ale służyć może i metalurgom. Składa się na nią 12 jej rozdziałów: 1) wyrób żelaza i stali, 2) badania wytrzymałościowe, 3) badania fizyczne metali, 4) przemysłowa kontrola i pomiar temperatury, 5) obróbka cieplna stali, 6) przeróbka mechaniczna stali, 7) stale węglowe i stopowe, 8) żeliwo, 9) kujna leżna, 10) nieżelaz-

ne metale i stopy, 11) spawanie, galwanizowanie, odlewanie wirowe, odlewy utwardzone, ceramika metali, 12) zastosowanie metali i stopów w okresie wojennym. Dziełko zawiera 287 rysunków i fotografii, z których poważna część zgrupowana została na 33 planszach. Krytyka angielska zerzuciła tej pracy, że zmierzając do 2 celów, tj. mając służyć równocześnie mechanikom i metalurgom, nie spełnia żadnego z tych zadań. Istotnie, dla mechaników jest ona stanowczo za obszerna a dla metalurgów o wiele za szczupła. Mechanikowi nie są potrzebne reakcje procesów, przebiegających w piecach metalurgicznych, zbyteczna jest również dla niego znajomość sposobów badań metalograficznych aż do mikroskopu elektronowego włącznie, ważne jest natomiast to, co dotyczy własności metalu i co wpływa na ich zmianę. Wszystko zaś to, z czym zapoznać się musi metalurg na co najmniej 5 oddzielnych kursach dwusemestralnych, wzgl. zaczerpnąć z szeregu, wiele setek stron liczących, podręczników mieści się w omawianej książce na 340 stronicach, bez jakichkolwiek bądź odnośników z literatury. Wartość tej pracy wystąpi najjaskrawiej, gdy się ją porówna np. z wydaniem u nas niedawno i omówionym wyżej dziełkiem inż. R. Sypniewskiego.

Chociaż książka inż. Sypniewskiego nie posiada pretensji do miana podręcznika uniwersyteckiego (czego nie można powiedzieć o pracy Wooda), obie należą do tej samej kategorii podręczników, stojących na średnim poziomie szkolenia. Różnice między nimi są następujące: Wood daje dużo rysunków siatkowych (zdjęć fotograficznych) z rozmaitych urządzeń, czego u Sypniewskiego zupełny brak. Za to Sypniewski załącza sporo wykresów, przekrojów i schematów, a z tymi u Wooda jest dość krucho. Ze schematu np. wielkiego pieca u Sypniewskiego można nabrać wyobrażenia nie tylko o budowie, ale i o pracy pieca, podczas gdy taki sam rysunek Wooda nasuwa niemal humorystyczne myśli. Jeszcze gorzej wygląda porównanie ze schematami pieców Siemens - Martina. Opisując reakcje wielkopieczowe ogranicza się Sypniewski do 3 podstawowych równań chemicznych (2 na tworzenie tlenku węgla i 1 na redukcję pośrednią żelaza), dla Wooda jest to wszakże za mało: są u niego reakcje na redukcję krzemu, manganu, fosforu i siarki. Wood podaje wzory na obliczanie procentowej zawartości ferrytu, perlitu i wolnego cementytu w stalach, czego nie ma u Sypniewskiego. Natomiast różnorodność stali, przedstawionych w zestawieniach Sypniewskiego, znacznie przewyższa asortyment, podany przez Wooda. W porównaniu z książką Wooda przewagę ma naturalnie praca Sypniewskiego. Pomimo to jednak właśnie dla metalurga Polaka praca Wooda może mieć pewne znaczenie, oczywiście nie, gdy chodzi o poprawność wykładu, są tam bowiem błędy i to dość znaczne, jak np. wadliwie przedstawiony sposób hartowania stali nadeutektoidalnych, ale w szeregu ciekawostek hutniczych, które autor jako praktyk w książce swej podaje, a które w naszym świecie przemysłowym muszą obudzić zainteresowanie. Oto kilka przykładów: polerowanie elektrolityczne (jest to ostateczne polerowanie próbki, przygotowanej na papierze 000) stosuje się do wszystkich metali, zwłaszcza do miękkich metali nieżelaznych, z których trudno nie raz usunąć rysy, przy czym próbka stanowi anodę, katodą zaś jest płyta żelazna lub aluminiowa, o wymiarach znacznie przewyższających wymiary próbki. Napięcie, natężenie i skład elektrolitu zmniejszają się, zależnie od typu badanego metalu (autor nie podaje bliższych wskazówek). Napięcie waha się od 1 do 100 V, natężenie od 0,07 do 0,16 A, a czas polerowa-

nia od 4 do 10 min. Do oznaczania temperatur, szczególnie przy obróbce cieplnej, stosuje się farby (paints), kredki (crayers) i pastylki (paillets). Działanie ich polega na tym, że farby zmieniają barwę wyraźnie w oznaczonej temperaturze, przy zakresie stosowalności od 80 do 800° i dokładności $\pm 5^\circ$, lub upłynniają się, ciemnieją i nabierają połysku w zakresie 80—870° i dokładności $\pm 1\%$. Kredki pozostawiają ślad, podobny do zwykłej kredy, który topi się przy oznaczonej temperaturze i praktycznie znika; zakres ich stosowania 80—870°, dokładność $\pm 1\%$. Pastylki rozplwają się raptownie w oznaczonej temperaturze; zakres stosowania 80—870°, dokładność $\pm 1\%$. Można również zaobserwować szereg ulepszeń w dziedzinie kontroli i rejestracji temperatur. Wreszcie b. ciekawy jest ostatni rozdział pracy, któremu autor — na skutek ustania działań wojennych — przypisuje znaczenie jedynie historyczne, przedstawia on bowiem sposoby, jakimi zwalczano w Anglii — spowodowane przez wojnę — braki w surowcach metali.

H. Hirst. X - rays in research and industry.

Promienie rentgenowskie w laboratorium i w przemyśle. Wyd. II. Londyn 1946. Książka ta stanowi przedruk wykładów, wygłoszonych przez autora w 1941 r. w Uniwersyteckim Towarzystwie Metalurgicznym w Melbourne. Składa się ona z 6 rozdziałów, obejmujących wytwarzanie i własności promieni rentgenowskich, budowę krystaliczną i jej metody badania, zastosowanie tych metod i prześwietlanie przemysłowe. Zaopatrzona jest w 78 odnośników z literatury i zawiera 82 rysunki, spośród których prawie wszystkie siatkowe wyszły b. niewyraźnie, skutkiem czego szczegółów, objaśnionych w tekście, zupełnie na nich nie widać. Poświęcona jest wyłącznie badaniom metali. Układ jej jest niezwykle, albowiem na 120 stronkach skoncentrowany został olbrzymi materiał, przy czym autor dokonał tego w ten sposób, że jedynie tylko szkicował poruszone zagadnienia, odsyłając czytelnika po szczegóły do odnośników. Czynił to zresztą nie tylko wtedy, gdy chodziło o szczegóły, lecz niekiedy z zagadnienia podawał jedynie dyspozycję. Oczywiście taka metoda pisania nie pozwala na zakwalifikowanie książki jako podręcznika. Zapoznać się z niej z zasadami rentgenografii jest b. trudno, a w naszych warunkach, wobec niemożności dostępu do owych odnośników, wręcz nie podobna. Jako książka warsztatowa również się nie nadaje, gdyż brak w niej niezbędnych tablic i wykresów (podane przykładowo wykresy i tablice są całkiem niewystarczające). Sporo błędów rzeczowych i drukarskich obniża jej wartość. W całym układzie widać brak staranności i owej słynnej angielskiej dokładności. Aby nie być gołosłownym, przytoczam parę przykładów: na str. 66 podano wymiary maksymalne pojedynczego kryształu: 10 cm długości \times 0,5 cala średnicy; w opisie obliczenia wielkości ziarna sposobem Jonesa podaje się termin „d“ bez określenia i dopiero na następnej stronie można się domyślić, że pod terminem tym kryje się odległość wierzchołków dubletu; wreszcie taki podział różnych zabiegów przeróbki plastycznej: kucie ma na celu polepszenie właściwości materiału, przez walcowanie uzyskuje się materiał do dalszego przerobu, ciągnięcie i tłoczenie ma na celu nadanie materiałowi specjalnej postaci itp. Nie da się wszakże zaprzeczyć, że książka posiada szereg b. ciekawych ujęć, że napisał ją niewątpliwie człowiek, znający temat i pracujący w odnośnym dziale fachowiec. B. przejrzyste potraktowane w niej zostały sposoby nanoszenia poprawek na intensywność promieniowania odbitego, niezłe przedstawione jest także zagadnienie nadstruktur. Oczy-

wiście — wszystko to w formie zarysu lub dyspozycji. Na to jednak, by wyluskać kilka szczegółów, interesujących specjalistę, trzeba przewertować całą masę rzeczy ogólnie znanych.

Na marginesie niniejszej recenzji trudno oprzeć się chęci zauważenia, iż znajomość przedmiotu jest wprawdzie warunkiem koniecznym do napisania jakiejś książki naukowej, ale... niewystarczającym i że nie wszyscy autorowie zdają sobie z tego sprawę.

Z. Jasiewicz

Journal of the Iron and Steel Institute. Red. i adm.: 4, Grosvenor Gardens, London S. W. 1. Cena zeszytu 10 szylingów.

Tom 156, część 1, maj 1947 r.

- 1) Prace „Iron and Steel Institute“. **H. Eschor.** Rozwój zastosowania gazu wielkopieczowego w stalowniach Port Kembla (Australia). **H. R. Schubert.** Obowiązki lekarza zakładowego w hucie żelaza w 1724 r. **G. Kurdjumov i L. Lyssak.** Zastosowanie pojedynczych kryształów do badania odpuszczonego martenzytu. **F. W. Jones i W. I. Pumphrey.** Doświadczenia z ośrodkami oziębiającymi.
- 2) Prace „British Iron and Steel Research Association“. **M. L. Hughes.** Zасыpywanie paliwa do czadnic. **T. Land i H. Lund.** Pirometr fotoelektryczny dla małego pieca indukcyjnego wysokiej częstotliwości. **J. H. Oldfield.** Bezpośrednie odczytywanie intensywności linii widma — przegląd najnowszych zastosowań do analizy widmowej.
- 3) Prace „Iron and Steel Engineers Group“. **I. V. Robinson.** Turbiny parowe dla hut żelaza. **Stowarzyszenie wytwórców kotłów opłomkowych.** Kotły opłomkowe dla hut żelaza. Zastosowanie turbiny gazowej w hutach żelaza. Część I. **A. T. Bowden.** Zastosowanie w siłowniach. Część II. Zastosowanie do wytwarzania dmuchu dla wielkich pieców. a) **W. H. Gibson.** Dmuchawa osiowa. b) **J. W. Raily.** Turbodomuchawa z pobieraniem powietrza. c) **R. G. Voyscy.** Praca i kontrola turbodomuchawy z pobieraniem powietrza.
- 4) Kronika, wyciągi z bieżącej literatury i przegląd książek.

Tom 156, część 2, czerwiec 1947 r.

- 1) Prace „Iron and Steel Institute“. **W. M. von Orelli.** Przegląd szwajcarskiego przemysłu metalowego i maszynowego. **C. Sykes, H. H. Burton i C. C. Gegg.** Wodór w wyrobie stali. **W. Stauffer i H. Kleiber.** Utlenianie powierzchniowe stali ognioodpornych o wysokiej wytrzymałości w powietrzu i spalinach. **W. Siegfried.** Uwagi o wykonywaniu i ocenie prób pełzania. **J. H. Andrew, H. Lee, H. K. Lloyd i N. Stephenson.** Wodór i charakterystyka przemian w stali. **R. Durrer.** Wytop żelaza i stali, przy zastosowaniu dmuchu, wzbogaconego w tlen. **F. Wörtmann.** Nowa metoda spawania styków szyn. **H. R. Zschokke i K. H. Nöehus.** Wymagania, stawiane stali w turbinach gazowych.
- 2) Prace „British Iron and Steel Research Association“. **M. W. Thring.** Możliwości rozszerzenia zastosowań tlenu w brytyjskim hutnictwie żelaza.
- 3) Prace „Iron and Steel Engineers Group“. Piec elektryczny do wytopu surówki w Choindex (na podstawie opisu E. Gehriga).
- 4) Kronika, wyciągi z bieżącej literatury i przegląd książek.

Tom 156, część 3, lipiec 1947 r.

- 1) Prace „Iron and Steel Institute“. **C. Sykes.** Stale do użytku przy wysokich temperaturach

(oraz bibliografia za okres od 1937 r. do 1947 r.).
M. Hansen, Stan badań i instytutów badawczych metalurgicznych w Niemczech po zakończeniu działań wojennych.

- 2) Prace „British Iron and Steel Research Association”. **M. L. Hughes**, Badanie przepływu gazów przez warstwy paliwa w czadnicy. **H. Ford**, Znaczenie szybkości walcowania przy walcowaniu na zimno.
- 3) Prace „Iron and Steel Engineers Group”. Sprawozdanie z 3 zebrania. Dyskusja, dotycząca współczesnych wielkich pieców, najnowszych wielkich pieców amerykańskich oraz zagadnień mechanicznych, związanych z przygotowaniem rud dla wielkich pieców.
- 4) Kronika, wyciągi z bieżącej literatury i przegląd książek.

Tom 156, część 4, sierpień 1947 r.

- 1) Prace „Iron and Steel Institute”. **A. E. Lance**, Niemieckie złoża rud żelaznych. **H. R. Schubert**, Pierścień żeliwny z przed 2500 lat. Sprawozdanie z dorocznego zebrania (w dniu 14 maja 1947 r.) oraz dyskusja nad referatami, zgłoszonymi na to zebranie, korespondencja.
- 2) Prace „British Iron and Steel Research Association”. **M. Tchobabdi Simnad** i **U. R. Evans**, Mechanizm korozyjnego zmęczenia stali w roztworze kwaśnym.
- 3) Prace „Iron and Steel Engineers Group”. Sprawozdanie z 4 zebrania. Dyskusja, dotycząca wytwarzania i wykorzystania pary.
- 4) Kronika, wyciągi z bieżącej literatury i przegląd książek.

T. Malkiewicz

Biuletyn Centralnego Zakładu Techniczno - Badawczego Ministerstwa Przemysłu. Red.: Warszawa, ul. Duchnicka 3.

Rok 1947, Nr 3 (maj — czerwiec). **Prof. inż. M. Sienkowski**, Wpływ miedzi na niektóre własności stali węglowych. — **Inż. St. Jabłoński**, Zastosowanie atmosfery regulowanej do dyfuzyjnej obróbki cieplnej stopów żelaznych. — **Mgr inż. W. Kureń**, Wstęp do teorii mechanizmu wytrzymałości fizycznej (w pracy tej autor zajmuje się wpływem temperatury hartowania na rozdział pierwiastków stopowych pomiędzy poszczególne fazy stali i omawia wpływ kobaltu, pierwiastka, nie tworzącego węglików w stopach żelaza).

Przegląd Górniczy. Red. i adm.: Katowice, ul. Rybnicka 9, Cena num. 200 zł.

Tom III (1947), Nr 9 (wrzesień). **Inż. T. Mielecki**, Kilka uwag o interpretacji wyników analizy chemicznej węgla. — **Inż. Wł. Zechenter**, Szkolenie zawodowe fachowców dla przemysłu koksochemicznego. — **Mgr J. Stella - Sawicki**, Sytuacja węglowa zagranicą. — Statystyka polskiego przemysłu węglowego.

Nafta. Red. i adm.: Kraków, ul. Łobzowska 49, Cena num. 120 zł.

Rocznik III (1947), Nr 9 (wrzesień). **Inż. St. Karlic**, Ekonomia zużycia gazów dla celów ogrzewania. — **Inż. J. Wójcik**, O amerykańskim przemyśle naftowym. — Dodatek: Statystyka naftowa Polski (1947 r., Nr 7).

Przegląd Chemiczny. Red. i adm.: Gliwice, ul. M. Strzody 23, Cena num. 100 zł.

Rok V (1947), Nr 6 (czerwiec). **Inż. T. Niewiadomski**, O rozwoju prac nad energią atomową. — **Inż. A. Piechota**, O możliwości odsiarczania surowicy przez mangan, znajdujący się w żużlu wielkopiecowym. — **Doc. dr inż. F. Polak**, Nowe metody otrzymywania spirytusu. — Przegląd literatury (nowe pierwiastki o liczbach atomowych 43, 61, 85 i 87). — Odczyty i zjazdy (Dr St. Hempel: Organizacja stowarzyszeń naukowych w Wielkiej Brytanii. — Zjazd Fizyków Polskich w Warszawie).

Cement. Red.: Warszawa, ul. Srebrna 4, Adm.: Sosnowiec, ul. 3 Maja 22, Cena num. 100 zł.

Rok III (1947), Nr 7 — 8 (lipiec — sierpień). **Dr J. Kuhl**, Anhydryt z Nowego Łądka, pow. Lwówek i jego wartość przemysłowa. — Norma tymczasowa PN/B-206. Przedni cement portlandzki.

Przegląd Techniczny. Red. i adm.: Łódź, ul. Piotrkowska 50, Cena num. 60 zł.

Rok LXVIII (1947), Nr 18 (wrzesień). **Prof. inż. A. Kozłowski**, Kilka uwag o paleniskach przemysłowych na tle trzyletniego planu gospodarczego w Polsce. — **A. Marten**, Lokomotywy z turbiną gazową, spalającą pył węglowy. — **Inż. J. Chudziński**, Sprawdziany szklane. — **Inż. W. Rosner**, Jednostki w technice ulepszenia wody.

Politechnika. Red. i adm.: Warszawa, ul. Koszykowa 55, Cena num. podw. 200 zł.

Rok II (1947), Nr 7 — 8 (lipiec — sierpień). **Dr Z. Klebowski**, Pojęcia, występujące w związku z zagadnieniem wyteżania (są to wiadomości, mogące zainteresować nowoczesnego konstruktora). — **Inż. Cz. Olszewski**, Tradycje Wydziału Architektury (mowa tu o twórczości słynnego profesora Politechniki Warszawskiej — Stanisława Noakowskiego). — Sp. prof. dr inż. Edward Sucharda. — Z życia uczelni. — Przegląd prasy i wydawnictw technicznych. — Kronika.

Przegląd Elektrotechniczny. Red. i adm.: Warszawa, ul. Przemysłowa 26, Cena num. 130 zł.

Rok XXIII (1947), Nr 7 — 8 (sierpień). **Inż. T. Czaplicki**, Kronika (Elektroenergetyka atomowa z punktu widzenia gospodarczego. Przesył energii prądem stałym. Pięćdziesięciolecie promieni X). **Prof. dr S. Szczeniowski**, Energia atomowa (dokończenie, w którym autor omawia wyzwalenie energii wewnątrzjądrowej na wielką skalę). — **Inż. J. Domanus**, Przemysł rentgenowski w krajach anglosaskich. — **Prof. dr inż. J. L. Jakubowski**, Zagadnienie linii najwyższych napięć prądu stałego na Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych w 1946 r. — **E. T. M. Widoki** gospodarcze wyzyskania energii atomowej w elektrowniach (streszczenie pracy S. H. Schurra). **J. Fud**, Gospodarcze i techniczne zagadnienia przesyłu energii prądem stałym b. wysokiego napięcia (streszczenie pracy Ch. Ehrenspergera). — Statystyka elektryczna. — Statystyka przemysłu elektrotechnicznego. — Normalizacja elektrotechniczna.

Przegląd Budowlany. Red. i adm.: Warszawa, ul. Widok 22, Cena num. 200 zł.

Rok XIX (1947), Nr 8 (sierpień). **Cz. Klarner**, W sprawie rozwiązania arterii wschód — zachód przy odbudowie mostu Kierbedzia. — **L. Makowiecki**, Problemy budownictwa masowego zagranicą i u nas.

Dom — Osiedle — Mieszkanie. Red. i adm.: Warszawa, ul. Chocimska 8. Cena num. 60 zł.

Rok XIII (1947). Nr 4 — 5 — 6 (kwiecień—maj—czerwiec). **J. Goryński.** Wytyczne i standardy budownictwa mieszkaniowego w polskim planie 3-letnim. — **L. Tomaszewski.** Uwagi o standardzie mieszkania w domach wielorodzinnych. — **A. Piotrowska.** Dzisiejsze pojęcie mieszkania, społecznie najpotrzebniejsze. — **T. Piela.** Sytuacja mieszkaniowa w Krakowie. — **W. Ostrowski.** Urbanistyka angielska.

Wypowiedzi, zawarte w zeszytach Nr 4 — 5 — 6, nawiązują do prowadzonych obecnie prac, zmierzających do ustalenia nowego standardu mieszkań. Powinien to być standard realny pod względem ekonomiki budownictwa, a jednocześnie czyniący zadość podstawowym potrzebom kulturalnym człowieka.

Drogownictwo. Red. i adm.: Warszawa, ul. Górnośląska 22. Cena num. 100 zł.

Rok II (1947). Nr 9 — 10 (wrzesień — październik). **Inż. A. Gajkiewicz.** Technika amerykańska budowy nawierzchni z betonu cementowego i betonu bitumicznego.

Gospodarka Wodna. Red. i adm.: Warszawa, ul. Nobla 9. Cena num. 140 zł.

Rok VII (1947). Nr 4 (lipiec — sierpień). **Prof. inż. Cz. Zakaszewski.** Krajobraz w budownictwie wodnym. — **Inż. T. Tillinger.** Rola piękna w gospodarce wodnej. — **Inż. A. Riedel.** Nasze drogi wodne śródlądowe — wczoraj, dziś i jutro. — **Mgr P. Matek.** Rola i znaczenie Odry w gospodarce Niemiec i obecnie.

Gaz, Woda i Technika Sanitarna. Red. i adm.: Warszawa, ul. Koszykowa 81. Cena num. 70 zł.

Rok XXI (1947). Nr 9 (wrzesień). **Dr inż. Bl. Rogga.** Zagadnienie rozbudowy gazownictwa i koksoownictwa w Polsce. — **Prof. inż. I. Piotrowski.** Zjawiska korozji w podziemnych przewodach rurowych. — **Inż. J. Kozłowski.** Woda jako surowiec przemysłowy. — **Inż. H. Janczewski.** Rola kanałów w powstaniu warszawskim.

Przegląd Geodezyjny. Red. i adm.: Warszawa, ul. Mickiewicza 18. Cena num. 60 zł.

Rok III (1947). Nr 8 (sierpień). **Inż. J. Sawicki.** Jakie kształty sieci triangulacyjnej oraz jakie metody jej wykonania należałoby zastosować w Polsce? — **Miern. przys. K. Rzewski.** Przyszłość zawodu mierniczego na tle nowej organizacji szkolnictwa.

Przemysł Włókienniczy. Organ Centralnego Zarządu Przemysłu Włókienniczego, Miesięcznik. Red. i adm.: Naukowo-Badawczy Instytut Włókiennictwa, Łódź, ul. Gdańska 91. Cena num. 100 zł.

Rok I (1947). Nr 6 — 7 (czerwiec — lipiec). **Inż. Cz. Babiński.** Z zagadnień planowania w przemyśle włókienniczym. — **Mgr T. C. Peche.** Światowy rynek wełniany w okresie wojny. — **Mgr M. P. Krasnodębski.** Badania chemiczne nad jedwabiem naturalnym. — **Dr M. Dominikiewicz.** Nowe podstawy chemii barwników. — Kronika.

Teczka rysunków rzutowych. Fr. Ober i N. Konwerski, przy współudziale mgra K. Appelta. Nakładem Instytutu Rzemieślniczo-Przemysłowego w Poznaniu. 1947. Cena 180 zł.

Wymieniona w nagłówku teczka zawiera 50 oddzielnych arkuszy z nader pomysłowo, umiejętnie i z wielką starannością dobranymi, a równocześnie wzo-

rowo wykonanymi rysunkami, tudzież odpowiednimi objaśnieniami, przykładami i ćwiczeniami (rodzaje i zastosowanie linii, zasady rzutowania i wymiarowania, kreślenie w podziałce, rysowanie i wymiarowanie według opisu, czytanie rysunku, kreślenie z wyobraźni, szkicowanie rzutów z rysunków perspektywicznych, przekroje, półprzekroje, przekroje z prze-

Wydawnictwo to może oddać duże usługi prawnikom przemysłu i rzemiosła, uczącym się zasad rysunków technicznych, czy gdy chodzić będzie o szkice odręczne, z uchwyceniem proporcji kształtów, czy też o rysunki konstrukcyjne, z dokładnym zachowaniem wymiarów.

Gospodarka Planowa. Red.: Warszawa, ul. Senacka 3. Adm.: Warszawa, ul. Daszyńskiego 18. Cena num. 70 zł.

Rok II (1947). Nr 16. **H. Greniewski.** Z logiki i metodologii planowania. — **H. Z.** Wywóz wyrobów hutniczych i artykułów chemicznych w lipcu 1947 r. — Dodatek: Przegląd Bibliograficzny Czasopism Gospodarczych (za czerwiec 1947 r.). — Nr 17. **P. Luty.** Przed nowym rokiem gospodarczym. **P. Sulmicki.** Plan finansowy w planie gospodarczym. **A. Stam.** Odbudowa hutnictwa żelaznego w latach 1945/46 (artykuł ten został opracowany na podstawie publikacji pt. „Sprawozdanie Centralnego Zarządu Przemysłu Hutniczego za lata 1945/46“).

Życie Gospodarcze. Red. i adm.: Katowice, ul. 3 Maja 23. Cena num. od 75 zł. do 200 zł.

Rok II (1947). Nr 12 — 13. **Prof. K. Bohdanowicz.** Zasoby i bogactwa Polski. **St. Kantor.** Gospodarka prywatna na Dolnym Śląsku. **Dr St. Kipta.** Polska światowym dostawcą cynku i ołowiu. — Nr 14 — 15. **Dr E. Rose.** O przyszły parytet złotego. **Mgr W. Keller.** Niemiecka gospodarka finansowa w czasie drugiej wojny światowej. **T. Orlewicz.** Aktualna sytuacja gospodarcza Francji. **Dr S. Różycki.** Zagadnienie węgla we Francji. **St. Kotyński.** Trudności gospodarcze Szwecji. **Inż. B. Tittenbrun.** Opłacalność energii atomowej. — Nr 16. **Inż. H. Sobański.** Trzeci Zjazd Przemysłowy Ziemi Odzyskanych. **Br. Minc.** Problematyka planu inwestycyjnego na rok 1948. **Dr M. Orłowski.** Poziom stabilizacji złotego. **Dr St. Kipta.** Pochwała cementu. — Nr 16a. Numer specjalny, poświęcony gospodarstwu Ziemi Odzyskanych. **Prof. dr inż. J. Zwierzycki.** Bogactwa mineralne Ziemi Odzyskanych. **Inż. K. Tysza.** Odbudowa miast na Ziemiach Odzyskanych. **Inż. T. Gede.** Zagadnienia przemysłowe na Ziemiach Odzyskanych. **Inż. Wł. Ney.** Gospodarka energetyczna na Ziemiach Odzyskanych. **Inż. E. Zajac.** Przemysł węglowy na Ziemiach Odzyskanych. **H. Werner.** Hutniczy przemysł żelazny na Ziemiach Zachodnich. **Inż. St. Żukowski.** Przemysł metalowy na Ziemiach Odzyskanych. **Inż. T. Żarnecki.** Perspektywy rozwoju przemysłu elektrotechnicznego na Ziemiach Odzyskanych. **Prof. inż. A. Zmacyński.** Przemysł chemiczny na Ziemiach Odzyskanych. — Nr 17. **J. Werner.** Po trzecim Zjeździe Przemysłowym Ziemi Odzyskanych. **Dr W. Fajaus.** W sprawie kursu złotego. **Cz. Buschke.** Domy towarowe mogą być tylko państwowe. **J. Dominko.** Spółdzielcze domy towarowe. **Prof. Z. Judycki.** Planowanie gospodarcze w przedsiębiorstwie — Nr 18. **Dr B. Paruzal.** Problemy portowe Szczecina. **K. Okulicz.** W sprawie parytetu złotego. **St. Kotyński.** Targi św. Eryka. **St. Sokolowski.** Przewrót w dolinie Tennessee. **E. Czechowicz.** Żłom podstawą wytwórczości stali. **Zb. Lutosławski.** VIII Kongres Naukowej Organizacji w Sztokholmie.

Rachunkowość — Podatki. Miesięcznik. Wyd. Spółdzielnia Wydawnicza „Życie Gospodarcze”. Redaktor: Kazimierz Sowa. Red.: Kraków, ul. Grottgera boczna 9. Adm.: Katowice, ul. 3 Maja 23. Cena num. 75 zł.

Rok I (1947). Nr 1 — 2 (lipiec — sierpień). **Redakcja.** Na drogę. — **E. Szyr.** Wstęp. — **K. Sowa.** Księgowość, rachunkowość czy buchalteria? — **St. Wojciechowski.** Dlaczego jednolity plan kont? — **Mgr Br. Blass.** Zagadnienie amortyzacji majątku stałego. — **Mgr K. A. Kozłowski.** Trias kosztów. — **Inż. R. Rejs.** Planowa gospodarka finansowa w przemyśle. — **Fr. Kielan.** Kontrola funduszu udziałowego w spółdzielniach. — **Dr St. Bolland.** Kodyfikacja prawa podatkowego. — **Vademecum podatkowe.** — Okólniki Ministerstwa Skarbu. — Ze Stowarzyszenia Księgowych w Polsce. — To i owo — z kraju i zagranicy. — Z praktyki — dla praktyki. — Okruchy bibliograficzne.

Wiadomości Narodowego Banku Polskiego. Red. i adm.: Narodowy Bank Polski, Wydział Ekonomiczny, Warszawa, ul. Fredry 6. Pren. kwart. 180 zł.

Rok III (1947). Nr 1 (styczeń). **Dr St. Perczyński.** Przegląd rynków zagranicznych. **Dr J. Świdrowski.** Międzynarodowy system pieniężny i międzynarodowy bank centralny. — Nr 2 (luty). **Dr J. Świdrowski.** Gospodarka planowa a polityka pieniężna. — Nr 3 (marzec). **Prof. dr St. Rozmaryn.** O nowe pojęcie polskiego systemu skarbowego. **Dr Z. Pirożyński.** Pojęcie systemu finansowego. **Dr M. Orłowski.** Finansowanie eksportu w Stanach Zjednoczonych. — Nr 4 (kwiecień). **Mgr A. Cegielski.** Zagadnienie środków obrotowych w sektorze państwowym. **Dr M. Orłowski.** Rola banków handlowych w sfinansowaniu potrzeb wojennych Stanów Zjednoczonych. — Nr 5 (maj). Przemówienie budżetowe ministra skarbu K. Dąbrowskiego, wygłoszone w Sejmie Ustawodawczym w dniu 15. IV. 1947 r. **Mgr P. Czartoryski.** Zagadnienie zrównoważenia budżetu we Francji. **Mgr M. Kucharski.** Gospodarcze przesłanki informacji kredytowych. **Mgr A. Cegielski.** Zagadnienia pieniężne w 1946 r. **Mgr Z. Pirożyński.** Perspektywy gospodarki budżetowej w 1947 r. — Nr 6 (czerwiec). **Mgr P. Czartoryski.** Międzynarodowy Bank Odbudowy i Rozwoju. **Dr Z. Karpiński.** Struktura bankowości i kredytu w Stanach Zjednoczonych. **Inż. J. Rumler.** Czechosłowacka gospodarka pieniężna na początku 1947 r. (Struktura bankowości). **Dr K. M. Weber.** Stosunek Czechosłowackiego Banku Narodowego do pozostałej bankowości (artykuły inż. Rumlera i dra Webera zostały przetłumaczone z języka czeskiego). **K. Niemski.** Zysk bilansowy (Z teorii i techniki księgowości przedsiębiorstw). — Nr 7 (lipiec). **Mgr R. Seidler.** Amerykański bilans płatniczy w 1946 r. **Dr K. Secomski.** Zagadnienie przymusowych oszczędności. **J. Wojnar.** Dwie konwersje monetarne (Dania i Norwegia). **K. Niemski.** Centrala finansowa spółdzielczości polskiej — Bank Gospodarstwa Spółdzielczego w świetle rocznej działalności. — Nr 8 (sierpień). **Zb. Augustowski.** Finansowanie obrotu towarowego zagranicą. — **Mgr A. Cegielski.** Znaczenie gospodarcze biletów skarbowych. — **L. Kostowski.** Rolą Narodowego Banku Polskiego w państwowym systemie finansowym.

W czasie (w 1945 r. i 1946 r.), gdy „Wiadomości Narodowego Banku Polskiego” były u nas jedynym pismem gospodarczym, musiały one — z natury rzeczy — uwzględniać w swym materiale redakcyjnym również i zagadnienia ogólnie — ekonomiczne. Obecnie (od N-ru 1 z 1947 r. począwszy), w związku z coraz

to większym rozwojem krajowego czasopiśmiennictwa gospodarczego i koniecznością jego specjalizacji; Redakcja „Wiadomości Narodowego Banku Polskiego” (po spełnieniu swego zadania w okresie przejściowym), celem uniknięcia zbędnego współzawodnictwa i rozpraszenia nielicznych piór naukowców i publicystów gospodarczych, postanowiła poświęcać łamy swego pisma wyłącznie tylko sprawom polityki kredytowej i pieniężnej.

Pismo to, skupiające wokół siebie najwybitniejsze — w odnośnej dziedzinie — siły fachowe w Polsce, redagowane jest przez Komitet, któremu przewodniczy Naczelny Dyrektor Narodowego Banku Polskiego — dr Witold Trąmpczyński. Redaktorem głównym „Wiadomości” jest prof. dr Mirosław Orłowski. Na treść każdego ich numeru składają się wymienione niżej (przeważnie stałe) rubryki: 1) Sytuacja ekonomiczna Polski (w przedostatnim miesiącu). 2) Z bieżących zagadnień gospodarczych. 3) Dział artykułowy. 4) Przegląd ustawodawstwa.

Poziom prac, ogłaszanych w — ukazujących się z wielką regularnością — „Wiadomościach Narodowego Banku Polskiego”, jest b. wysoki.

Bank Gospodarstwa Krajowego. Przegląd Kwartalny. Warszawa, Al. gen. Sikorskiego 1.

Rok XVI (1947). Nr 1 (marzec). **Przemysł węglowy w Polsce.** — **Przegląd sytuacji gospodarczej** (Charakterystyka ogólna. Rynek pieniężny. Przemysł Rolnictwo. Obrót towarowy. Komunikacja. Statystyka.).

Dział pt. „Statystyka” zawiera dane, dotyczące produkcji ważniejszych artykułów przemysłowych w Polsce (statystyką tą objęte są tylko zakłady, podlegające centralnym zarządom przemysłu), kierunków handlu zagranicznego Polski, ruchu statków w portach Gdynia i Gdańsk, obrotu towarowego morskiego w portach Gdynia i Gdańsk, dochodów i wydatków budżetowych i miesięcznego wskaźnika cen wolnorynkowych w Warszawie.

Prace Instytutu Gospodarstwa Narodowego. Komitet redakcyjny: J. Rudziński, dr W. Hagemeyer i dr J. Zagórski. Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście 46/48.

Rok I (1947 r.). Nr 1 (kwiecień). **J. Nowicki.** Kształtowanie się cen artykułów, sprzedawanych i nabywanych przez rolnika. — **A. Chlebowczyk.** Usługi kolei państwowych w Polsce. — Streszczenia w języku angielskim.

Biuletyn Instytutu Gospodarstwa Narodowego. Komitet redakcyjny: J. Rudziński, dr W. Hagemeyer i dr J. Zagórski. Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście 45/46.

Rok II (1947). Nr 5 (sierpień). Położenie gospodarcze Polski w 1946 r. **Dr W. Hagemeyer.** Przegląd ogólny. — **W. Fischer.** Rynek pieniężny w Polsce. — **Mgr W. Iwaszkiewicz.** Zatrudnienie i wypłaty w 1946 r. — **A. Cieślakówna.** Ceny. — **Mgr T. Witt.** Obrót zagraniczny Polski w 1946 r. — **Dr W. Hagemeyer.** General survey.

Ogólnopolski Informator Przemysłu Miejscowego. Miesięcznik. Wyd.: Ministerstwo Przemysłu i Handlu (Departament Przemysłu Miejscowego). Redaguje: Komitet redakcyjny. Red. i adm.: Katowice, Gmach Urzędu Wojewódzkiego, pokój 375. Cena num. 50 zł. Rok II (1947). Nr 5 (wrzesień). **Inż. H. Golański.** Przed III Zjazdem Przemysłowym Ziemi Odzyskanych. — **L. Borkowicz.** Problemy portu szczecińskiego. —

M. Rudnik. Udział przemysłu miejscowego w odbudowie gospodarczej Ziemi Odzyskanych. — **W. Mikołajski.** Cwierć miliarda złotych na inwestycje państwowego przemysłu miejscowego w 1948 r. — **Inż. mgr P. Zaremba.** Gospodarzy rozwój Szczecina. — **Mgr A. Kupiec.** Zapomniane bogactwa Ziemi Odzyskanych. **E. Balcer.** Oszczędzajmy metale kolorowe.

Myśl Współczesna. Red.: Łódź, ul. Piotrkowska 86. Adm.: Warszawa, Al. 3 Maja 36. Cena num. 75 zł., wzgl. 100 zł.

Rok 1947. Nr 6 (czerwiec). Zeszyt, poświęcony całkowicie Czechosłowacji, zawierający wyłącznie artykuły autorów czechosłowackich. Pragnie on ułatwić polskiemu czytelnikowi poznanie obecnej sytuacji politycznej Czechosłowacji, jej problemów kulturalnych i gospodarczych tudzież jej możliwości rozwojowych. Ramy te przekracza tylko — skądinąd zresztą wysoce interesująca — praca pt. „O niektórych filozoficznych problemach dzisiejszej fizyki“, pióra **prof. dra A. Kolmana**, który wykazuje — między innymi — iż wszystkie poglądy Lenina na przestrzeń i czas, jak również rozwinięta przez tegoż w dziele pt. „Materializm i empiriokrytycyzm“ dialektyczno-materialistyczna teoria pojęcia przyczynowości w przyrodzie i jeszcze niektóre inne jego tezy, zostały przez współczesną fizykę w zupełności potwierdzone. — Nr 7 — 8 (lipiec — sierpień). Numer ten przynosi: dwie b. wartościowe i ciekawe prace (**E. Strzeleckiego** i **I. Epszteina**) o zmarłym w 1941 r. wielkim uczonym polskim (socjologu, ekonomście, teoretyku materializmu historycznego) i działaczu społecznym — **Ludwiku Krzywickim**, przystępnie (dla inteligentnych „laików“ w danych gałęziach wiedzy napisaną) i prawdziwie zajmującą rozprawkę **dra St. Jaśkowskiego** (prof. U. M. K.) pt. „Zagadnienia logiczne a matematyka“ (którą również i „zawodowy“ matematyk czy filozof chętnie przeczyta), specjalnie dla „Myśli Współczesnej“ przez belgijskiego uczonego, **prof. G. Hostelota**, opracowany artykuł pt. „Metodologia naukowego badania czynności ludzkich“, kroniki: ekonomicznej, jugosłowiańskiej, radziecką, angielską (przekład odpowiedzi **prof. J. B. S. Haldane'a** na ankietę na temat: „Dlaczego jestem materialistą“), naukową (artykuł **prof. U. Ł. dra Z. Szymanowskiego** pt. „Planowanie w dziedzinie badawczej działalności naukowej“) i literacką oraz recenzje.

Trzy ostatnie zeszyty „Myśli Współczesnej“, których treść podaliśmy wyżej, rzetelnie wzbogacają bardzo poważny już dorobek naukowo - kulturalny tego, nader żywo i interesująco — przez zespół profesorów Uniwersytetu Łódzkiego — redagowanego i na jednym z czołowych miejsc wśród polskich wydawnictw periodycznych stojącego, miesięcznika.

Bibliotekarz. Red. i adm.: Warszawa, ul. Koszykowa 26. Cena num. 25 zł.

Rocznik XIV (1947). Nr 5 — 6 (maj — czerwiec).

A. Birkenmajer. Międzynarodowe obrady bibliotekarzy w Oslo. — **T. Laskiewicz.** Z zagadnień bibliotek technicznych (przygotowanie bibliotekarzy): — **M. Dunajówna.** Otwarcie Biblioteki Uniwersyteckiej w Toruniu. — Nr 7—8 (lipiec — sierpień). **Z. Rodziejewicz.** Co czyta wieś. — W zeszycie tym znajdujemy m. in. notatkę, iż w I. kwartale 1947 r. wydano w Polsce 871 książek i broszur, ogólnej objętości blisko 100.000 str., przy czym średnia objętość tomu wynosiła 112 str.

Wiadomości PKN. Organ urzędowy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego przy Prezydium Rady Mi-

nistrów. Wyd.: Polski Komitet Normalizacyjny przy Prezydium Rady Ministrów. Redaktor naczelny: inż. Edmund Oska. Red. i adm.: Warszawa, ul. Mł. Jugosłowiańskiej 2/4. Cena num. pojed. 200 zł.

Rok XV (1947). Nr 1 (lipiec). **Redakcja.** Słowo wstępne. — **Inż. Z. Rytel.** Systematyka w normalizacji. — **Inż. J. Oderfeld.** Normy na użytek codzienny. — **J. Od.** Nowe kierunki w normalizacji międzynarodowej. — Projekty norm. — Prace komisji PKN. — Dział urzędowy PKN.

Wznowione w lipcu br. przez Polski Komitet Normalizacyjny — po siedmioletniej przymusowej przerwie — wydawnictwo pt. „Wiadomości PKN“ posiada pewien swoisty charakter, wynikający z — całkiem planowo zresztą przez Redakcję tego czasopisma ustalonej — „wąskości“ zakresu poruszanych w nim techniczno - ekonomicznych zagadnień, tudzież ze swego rodzaju „samowystarczalności“ treści. Owa „wąskość“ zakresu zagadnień powoduje ograniczanie się w omawianym tu organie PKN do problemów, dotyczących wyłącznie normalizacji, a „samowystarczalność“ treści — do podawania w „Wiadomościach PKN“ jedynie tylko tego, co w ramach PKN jest opracowywane (lub co będzie opracowane) i do wskazywania co należy przedsięwziąć, aby rezultat tych prac był pomyślny.

W odróżnieniu od przedwojennych „Wiadomości PKN“ pismo to, prócz działu, poświęconego normom oraz działu urzędowego, przynoszącego informacje o pracach licznych specjalnych Komisji PKN, zawiera obecnie również dział artykułów programowych i dyskusyjnych, na tematy, związane z normalizacją w ogóle, a z ogłaszanymi w „Wiadomościach PKN“ projektami norm, przede wszystkim. Jest to nowość o doniosłym znaczeniu, albowiem drobniawo i wszechstronnie przeprowadzone dyskusje nad poszczególnymi projektami norm i poddawanie tych projektów — na łamach „Wiadomości PKN“ — powszechnej, wnikliwej krytyce, przyczynią się niewątpliwie w wielkiej mierze do tego, by normy owe zostały opracowane pod każdym względem wzorowo. Staną się one wówczas rzeczywistym aktem umowy społecznej i — jako dźwignia postępu kulturalnego i gospodarczego — dobrem narodowym.

Wiadomości Urzędu Patentowego. Red. i adm.: Warszawa, Al. Niepodległości 188/192. Cena num. 50 zł. Rok XXIII (1947). Nr 5 (maj). **Ustawy, rozporządzenia, komunikaty.** Rzecznicy patentowi (wpis na listę). Lista rzeczników patentowych. **Patenty na wynalazki.** Firmie A/S Smeltmetoden (Oslo, Norwegia) udzielony został patent Nr 33285 na sposób wytwarzania metali i stopów metalowych w piecach indukcyjnych. Nr 6 (czerwiec). **Ustawy, rozporządzenia, komunikaty.** Rzecznicy patentowi (tymczasowe zastępstwo). **Patenty na wynalazki.** Firmie Aktiebolaget Kanthal (Halstahammar, Szwecja) udzielony został patent Nr 33300 na stop odporny na działanie ciepła w wysokich temperaturach oraz sposób wytwarzania go. — Nr 7—8 (lipiec — sierpień). **Ustawy, rozporządzenia, komunikaty.** Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej podaje do wiadomości, że przedłużenie okresu trwania patentów na wynalazki i wzorów użytkowych, które w czasie i na skutek wojny i okupacji nie mogły być normalnie wykonywane, nie jest zamierzone. **Patenty na wynalazki.** Aleksandrowi Makomaskiemu (Katowice) udzielony został patent Nr 33320 na wałcarke, a firmie Inland Steel Company (Chicago) patent Nr 33322 na stal stopową, zawierającą ołów oraz jeden lub kilka metali, zwiększających wytrzymałość.

J. Chmielowski

Kronika.

Trzeci Zjazd Przemysłowy Ziem Odzyskanych, który odbył się w Szczecinie w dniach 7—9 września br., rozpoczęła na Wałach Chrobrego defilada przeszło 12.000 wychowanków szkół przysposobienia przemysłowego z całego kraju, odebrana przez delegatów Rządu, z premierem J. Cyrankiewiczem na czele.

Po zakończeniu defilady zebrało się w gmachu Muzeum Morskiego plenum III Zjazdu. Otworzył go przewodniczący, wiceminister inż. B. Rumiński, podkreślając w swym krótkim przemówieniu specjalny charakter i znaczenie Zjazdów Przemysłowych Ziem Odzyskanych. Po powołaniu prezydium Zjazdu, w którego skład weszło kilkudziesięciu wyróżnionych robotników, przemówił gospodarz — wojewoda szczeciński płk. Borkowicz.

Z kolei wygłosili przemówienia czołowi robotnicy przemysłu Ziem Odzyskanych: górnik Pstrowski z kop. „Jadwiga”, hutnik Kolański z huty „Zabrze” i robotnica Leończuk z Zielonej Góry.

Następnie zabrał głos delegat Czechosłowacji, prezes Hromodko, podnosząc w serdecznych słowach rozwój przyjaznych sąsiedzkich stosunków czesko-polskich, będących gwarancją rozwoju gospodarczego i bezpieczeństwa obydwu państw.

Po mowach powitalnych przemawiali: premier J. Cyrankiewicz i wicepremier W. Gomułka, oświetlając stanowisko Polski wobec ogólnoswiatowej polityki. Referaty wygłosili: minister A. Rapacki, wiceminister E. Szyr i przewodniczący KCZZ Wł. Sokorski.

Wszystkie przemówienia uwypuklały dokonanie w Polsce — a szczególnie na Ziemiach Odzyskanych — ogromnego wysiłku organizacyjno - twórczego, uwieńczonego osiągnięciami, które dają rękojmię dalszych pomyślnych wyników.

Pierwszy Zjazd w Jeleniej Górze (w dniach 27—29 sierpnia 1945 r.) zajmował się problemem opracowania wytycznych, dotyczących odbudowy i uruchomienia setek zniszczonych zakładów na Ziemiach Odzyskanych.

Drugi Zjazd — we Wrocławiu (w dniach 13—15 października 1946 r.) zbilansował osiągnięcia i postawił zadanie podwyższenia produkcji o 50% w ciągu 1 roku oraz masowego szkolenia przemysłowego młodocianych.

Trzeci Zjazd — w Szczecinie (w dniach 7—9 września 1947 r.) podsumował wyniki pracy niespełna roku i stwierdził wykonanie zamierzeń z nadwyżką, zarówno w dziedzinie produkcji, jak i zatrudnienia oraz szkolenia zawodowego.

Ogólny wskaźnik produkcji, gdy przyjmiemy marzec 1946 r. za 100%, wzrósł w czerwcu 1947 r. do przeszło 200%, a procentowy udział przemysłu Ziem Odzyskanych w tym samym okresie z 11,3% do 21,9%. Liczba czynnych zakładów na Ziemiach Odzyskanych wynosi 1215 i stanowi 35% ogólnokrajowej liczby czynnych zakładów.

Zatrudnienie w zakładach przemysłowych na Ziemiach Odzyskanych wyraża się w czerwcu br. liczbą 304.395 osób (w tym 279.387 Polaków), w stosunku do 231.069 osób (w tym 195.504 Polaków) w sierpniu ub. r. Wzrost ogólnego zatrudnienia przekracza 30%, podczas gdy zatrudnienie Niemców spadło z 80% w sierpniu 1945 r., poprzez 11% w sierpniu 1946 r., do 7% w sierpniu br. Stan zatrudnienia w przemyśle Ziem Odzyskanych stanowi dziś 29% ogólnej liczby zatrudnionych w zakładach przemysłowych w Polsce.

Zagadnienia, opracowane przez Zjazd w Szczecinie, to:

- 1) żegluga na Odrze, dostosowana do wymogów i potrzeb rozwijającego się przemysłu Ziem Odzyskanych, tudzież — z uwagi na umowę z Czechosłowacją — zagadnienia transportowe na tle perspektywy planu budowy kanału Odra — Dunaj;
- 2) zaplecze gospodarcze portów morskich;
- 3) zagadnienia morskie, handel i eksport.

Drugi dzień Zjazdu poświęcony był pracom w 7 komisjach.

- 1) **Komisja planowania** zajmowała się udziałem przemysłu Ziem Odzyskanych w planie 3-letnim, lokalizacją przemysłu na Ziemiach Odzyskanych oraz ich rozwojem gospodarczym.
- 2) **Komisja ogólnoprzemysłowa** omawiała zagadnienia, dotyczące podniesienia rentowności rolnictwa i poprawę bytu pracowników na Ziemiach Odzyskanych.
- 3) **Komisja handlu zagranicznego** rozpatrywała możliwości eksportowe i tranzytowe Ziem Odzyskanych, zagadnienie portu szczecińskiego pod względem jego możliwości przeładunkowych i odciążenia innych portów, ośrodka tranzytowego północ-południe i rentowności.
- 4) **Komisja przemysłowo - morska** miała na celu opracowanie wytycznych dla współdziałania przemysłu przy odbudowie portów, dalszego rozwoju przemysłów przetwórczych i stoczniowych oraz huty żelaza „Szczecin”.
- 5) **Komisja budownictwa** opracowywała kwestie masowego budownictwa mieszkaniowego i przemysłowego na Ziemiach Odzyskanych.
- 6) **Komisja handlu krajowego** omawiała zagadnienia handlu państwowego, spółdzielczego i prywatnego.
- 7) **Komisja szkolenia przemysłowego** miała za przedmiot swych obrad sprawę masowego szkolenia zawodowego i kierownictwa tych kadr.

Łącznie wygłoszono i przedyskutowano na komisjach 49 referatów.

W 3-cim dniu Zjazdu przewodniczący komisyj złożył na plenum sprawozdanie z przebiegu prac w komisjach i odczytał powzięte na nich uchwały i wnioski.

Z kolei zabrał głos minister przemysłu i handlu H. Minc, który w przemówieniu swym podkreślił osiągnięte wyniki i postawił nowe zadania na najbliższą przyszłość w postaci obiektów sztabarowych, a mianowicie:

- 1) Rozwój portu w Szczecinie w skali nowoczesnych potrzeb.
- 2) Uprzemysłowienie wielkiego Szczecina przez rozwój przemysłu stoczniowego i przetwórczego tudzież kombinatu „Stokczyn”.
- 3) Rozwój przemysłowy i gospodarczy Ziemi Mażurskiej.

Zadania na dalszą przyszłość — to budowa:

- 1) nowej huty na 1 milion ton stali surowej rocznie nad kanałem Gliwickim,
- 2) siłowni 300 MW w Miechowicach,
- 3) kopalni Gigant koło Bytomia, o wydobywaniu 3 mil. ton węgla rocznie,
- 4) kopalni rudy miedzionosnej i fabryki kwasu siarkowego w Bolesławcu.

Po przemówieniu ministra H. Minca, przewodniczący dokonał zamknięcia Zjazdu.

Trzeci Zjazd Przemysłowy Ziemi Odzyskanych w Szczecinie zamyka dwuletni okres potężnych zmagani o szybkie uruchomienie przemysłu, o masowe przesiedlenie robotników i pracowników na Ziemi Odzyskane, o błyskawiczne — w skali historycznej — dokonanie scalenia gospodarki Ziemi Odzyskanych z resztą kraju. Fakty i liczby stwierdzają wybitne osiągnięcia tego pierwszego etapu.

Na nowym etapie czeka nas jeszcze trudniejsze i poważniejsze zadanie: realizacja zamierzeń długofalowych, które przekształcą Polskę w kraj przemysłowo-rolniczo-morski.

Dostawy złomu hutniczego w 1947 r. Gdy przyjmujemy wskaźnik przeciętnej miesięcznej dostawy złomu w 1946 r. za 100, dostawy w bieżącym roku kształtowały się następująco: styczeń — 59, luty — 52, marzec — 81, kwiecień — 113, maj — 120, czerwiec — 128, lipiec — 144. Spadek dostaw w pierwszych 3 miesiącach br. tłumaczy wyjątkowo ostra zima i trudności transportowe.

Mimo niedostatecznego zaopatrzenia w materiały i urządzenia techniczne, niezbędne do cięcia złomu, dostawy w następnych miesiącach przekraczają wskaźnik z ub. r., osiągając w lipcu br. rekordową liczbę przeszło 60.000 ton samego tylko złomu hutniczego.

Produkcja cyny w Indonezji. Indonezja, poza Malajami, jest najpoważniejszym dostawcą cyny na światowym rynku. Produkcja cyny w Indonezji stale wzrasta, wykazując w 1947 r. (styczeń — maj) 6.204 tony, w porównaniu do 2.452 ton analogicznego okresu roku ubiegłego. Pomimo stałej wyższości, wytwórczość cyny nie osiągnęła jeszcze przedwojennej poziomu. Dalsza odbudowa zdolności produkcyjnej kopalń i hut cyny jest warunkiem normalizacji w zaspokojeniu potrzeb światowego rynku.

Wytwórczość metali nieżelaznych we Francji w kwietniu i maju br.

Metal	Wytwórczość w t		Półfabrykaty w t	
	Kwiecień	Maj	Kwiecień	Maj
Aluminium . . .	165	193	399	368
Miedź	12 647	11 152	7 774	7 005
Ołów	2 720	2 561	2 127	2 262
Cyna	821	884	118	152
Cynk	9 737	10 776	4 424	4 582
Inne	254	355	12	12
Razem	26 344	25 921	14 854	14 381

Zaopatrzenie belgijskiego hutnictwa w rudę żelazną. Belgijskie hutnictwo żelaza opiera się na rudach importowanych. Przed wojną Belgia sprowadzała rocznie ok. 6.500.000 ton niskoprocentowych rud francuskich i ok. 300.000 ton wysokoprocentowej rudy szwedzkiej. Po wojnie ogólna ciężka sytuacja węglowa w Europie spowodowała również znaczne niedobory koks hutniczego w Belgii, narzucając tym samym konieczność stosowania bogatych rud żelaza w hutnictwie belgijskim. Ponadto, ubogie rudy francuskie podrożały ok. 15-krotnie w stosunku do okresu przedwojennego, podczas gdy ceny rud szwedzkich zwykływały nieznacznie. Te 2 przyczyny, techniczna i ekonomiczna, spowodowały zasadnicze przestawienie zaopatrzenia hutnictwa belgijskiego na import bogatych rud szwedzkich.

W 1946 r. Belgia, sprowadzając 1.250.000 ton wysokoprocentowych rud szwedzkich oraz stosując sze-

reg ulepszeń technicznych, osiągnęła w ciągu roku 50% wzrost produkcji, przy 20% wzroście liczby pracowników. Uzyskane oszczędności w zużyciu koks hutniczego, w porównaniu z okresem przedwojennym, wynoszą przeszło 20%.

Szwedzki import i eksport żelaza oraz stali w tonach.

R o k	1946		1947
	M i e s i a c		
	Maj	Kwiecień	Maj
Przywóz			
Żelazo	56 251	40 635	66 505
Zużycie wewnętrzne			
Żelazo i stal	106 000	91 500	107 300
Wytwórz			
Ruda żelazna	445 000	526 000	590 000
Wytwory z żelaza i stali	11 097	12 923	13 504

Stan zatrudnienia w szwedzkich zakładach hutniczych wyraża się obecnie liczbą 31.968 osób, podczas gdy w roku ubiegłym wynosił on 32.449 osób.

Wczasy hutnicze. Wielkie osiągnięcia w dziedzinie odbudowy przemysłu hutniczego i znakomite wyniki w dziale produkcji, którymi poszczycić się może polskie powojenne hutnictwo, zbiegają się z doniosłymi zdobyczkami w zakresie świadczeń socjalnych na rzecz hutnika.

Do osiągnięć tych w naszej nowej rzeczywistości społeczno - politycznej należą niewątpliwie również i wczasy pracownicze, zapewniające wycieńczonemu pracownikowi wybornie przygotowany wypoczynek. O rozmachu, z jakim hutnictwo przystąpiło do akcji wczasów pracowniczych, mówi dwuletni dorobek w tej dziedzinie, wyrażający się liczbą 70 domów wypoczynkowych, zorganizowanych w 47 jednostkach administracyjnych, dysponujących 2356 miejscami, które mogą zapewnić wczasy pracownicze 35 tysiącom hutników w ciągu jednego roku. Wisła, Ustroń, Szczyrk, Cygański Las koło Bielska, Zakopane, Rabka, Czorsztyn, Jastrzębie-Zdrój, Duszniki-Zdrój, Polanica-Zdrój, Świeradów-Zdrój, Szklarska Poręba, Łądek-Zdrój, Głuchołazy, Karpacz oraz Ustka i Międzyzdroje na polskim wybrzeżu — oto miejscowości, w których rozmieszczone są domy hutnicze, przy czym Jastrzębie-Zdrój i Duszniki-Zdrój są ośrodkami leczniczo-wypoczynkowymi, umożliwiającymi — prócz wypoczynku — odbycie kuracji.

W ośrodku leczniczo - wypoczynkowym w Jastrzębiu-Zdroju leczone są schorzenia reumatyczne, a w Dusznikach-Zdroju sercowe. Hutnictwo, pragnąc zapewnić swym pracownikom jak najlepsze warunki pobytu na wczasach, położyło duży nacisk na odpowiedni wyposażenie domów wypoczynkowych, dających hutnikowi maksimum wygod i rozrywek. Domy wypoczynkowe hutnicze zaopatrzone zostały w wygodne łóżka sprężynowe z materacami i poduszkami z pierza, białą pościelową i stołową, kompletne nakrycia stołowe, biblioteki, czasopisma, gry umysłowe, radioodbiorniki, przybory sportowe do sportów letnich i zimowych, apteczki, leżaki itd. O rozmiaarach wysiłku, włożonego w domy wypoczynkowe, świadczą wysokość wydatków na wyposażenie domów, które łącznie z remontem w 1945 r. wyniosły 661.115 zł., w 1946 r. — 16.085.561 zł., a w 1947 r. ponad 36.000.000 zł.

Jeżeli weźmie się ponadto pod uwagę wielkie starania o dostarczenie pracownikom zdrowego, obfitego,

smacznie przyrządzonego i estetycznie podanego pożywienia, stwierdzić należy, że domy wypoczynkowe przemysłu hutniczego są prawdziwymi oazami, zapewniającymi doskonale zorganizowany wypoczynek.

Domy wypoczynkowe stoją otworem przed wszystkimi hutnikami, z których każdy ma prawo do 14-dniowego, a w ośrodkach leczniczo-wypoczynkowych do 21-dniowego pobytu na czasach. Koszt utrzymania ustalony został w br. na 300 zł, dziennie od osoby, z czego pracownik pokrywał 54 zł, zakład pracy 63 zł., a Fundusz Wczasów Pracowniczych 183 zł. W miejscowościach nadmorskich oraz w Dusznikach - Zdroju, Jastrzębiu-Zdroju i Karpaczu dzienny koszt utrzymania wynosił 350 zł. W ośrodkach tych opłata od pracownika wynosiła 100 zł. za każdy dzień pobytu.

Z wczasów pracowniczych mogą również korzystać — w miarę wolnych miejsc — członkowie rodzin pracowników za pełną opłatą 300 zł., wzgl. 350 zł.

Hutnik docenia dobrodziejstwo wczasów, o czym świadczy udział pracowników hutnictwa we wczasach w poszczególnych latach. W 1945 r. skorzystało z wczasów 4560 osób, z czego 80% stanowili pracownicy, resztę zaś członkowie rodzin pracowników. W 1946 r. skorzystały z wczasów 20.142 osoby, w tym 15713 (79%) pracowników.

W I. półroczu br. korzystało z wczasów 8141 osób. Punktem kulminacyjnym w nasileniu akcji wczasów pracowniczych w br. był miesiąc lipiec, w którym uczestniczyło we wczasach 5014 osób. Za pierwsze więc 7 miesięcy br. z wypoczynku w domach wczasów skorzystało 13.155 osób. Wydatki na utrzymanie kosztów wypoczynkowych w okresie od stycznia do lipca br. wyniosły 54.425.015 zł. Przeciętny koszt żywienia pracownika wynosił w miesiącu lipcu br. 215 zł., koszty administracyjne zaś 91 zł., czyli ogółem koszt utrzymania jednej osoby na wczasach w lipcu br. wynosił 306 zł.

Tak przedstawia się w krótkości dwuletni bilans — posiadającej charakter masowy — akcji wczasów pracowniczych w hutnictwie, która prócz wielkich walorów profilaktycznych stanowi świetną szkołę wychowania obywatelskiego. Na wczasach, w atmosferze wzajemnego zaufania i przyjaźni, zasiadają przy jednym stole dyrektor zakładu pracy, inżynier i robotnik. W domach wypoczynkowych dokonują się zbratanie człowieka z człowiekiem, przyspieszając proces demokratyzacji naszego społeczeństwa.

Zebrań Komitetu Wykonawczego i Rady Światowej Konferencji Technicznej (Conférence Technique Mondiale) odbyło się w Zurychu w dniach 9 — 12 września 1947 r. W zebraniu tym uczestniczyli wszyscy członkowie Komitetu, prócz Chin. Pierwsze posiedzenie Rady C. T. M. zgromadziło przedstawicieli 22 państw.

Obrazy Komitetu Wykonawczego i Rady C. T. M. posiadały doniosłe znaczenie dla rozwoju Światowej Konferencji Technicznej, ich porządek dzienny bowiem, poza sprawami bieżącymi, obejmował: zagadnienie nowego opracowania statutu, ustalenie programu prac na 1948 r. tudzież terminu, miejsca i programu następnego Kongresu Technicznego, przyjęcie nowych członków, wybory Komitetu Wykonawczego na najbliższą kadencję oraz sprawy pomocy dla Politechniki Warszawskiej.

Delegacja polska, w osobach inż. Al. Gajkowicza i inż. L. Tanińskiego, uzyskała mocną pozycję na forum C. T. M., biorąc bardzo czynny udział w pracach Komitetu Wykonawczego i Rady.

Celem nowego opracowania statutu wybrano Ko-

misję pod przewodnictwem delegata Polski, z uczestnictwem przedstawicieli Anglii, Francji i Czechosłowacji.

W statucie zaznaczono, że C. T. M. jest organizacją czasową, której zadaniem jest m. in. stworzenie Światowej Federacji Technicznej oraz propagowanie stosowania nowych zdobyczy techniki i nowych źródeł energii dla celów wytwórczych.

Liczbę przedstawicieli międzynarodowych organizacji technicznych w Radzie C. T. M. ograniczono do 10, a w Komitecie Wykonawczym do 3.

W programie prac na 1948 r. uwzględniono zagadnienia socjalne, związane z postępem techniki.

Przyjęto zaproszenie Narodowego Komitetu Egipskiego — na przyszły Kongres Techniczny do Kairu, wiosną 1949 r., ustalając następujące tematy referatów:

- 1) Źródła energii i surowce na świecie.
- 2) Postęp techniczny jako czynnik socjalny.
- 3) Gospodarka wodna, paliwa płynne, mieszkania robotnicze (zagadnienia, szczególnie interesujące Egipt).

Na skutek stanowiska, zajętego przez delegację polską, powzięto uchwałę, uzależniającą przyjęcie Austrii do C. T. M. od zgody N. O. T., przyznanie zaś Włochom miejsca w Komitecie Wykonawczym odłożono do następnego posiedzenia Komitetu. Również na wniosek Polski nie przyznano Iranowi miejsca w Komitecie Wykonawczym, rezerwując je dla jednego z państw naddunajskich (Jugosławia, Bułgaria, Rumunia, Węgry).

Ożywiona działalność delegacji polskiej i silna jej pozycja sprawiły, że na wniosek prezydium C. T. M., jednomyślnie przyjęty przez Radę, Polska ponownie weszła w skład Komitetu Wykonawczego, ustępując stanowisko wiceprzewodniczącego Komitetu — delegacji czechosłowackiej.

Na posiedzeniach Komitetu Wykonawczego i Rady C. T. M. kilkakrotnie poruszano sprawę Politechniki Warszawskiej, upoważniając ponownie inż. Howarda (przewodniczącego Angielskiego Komitetu Narodowego) do pełnienia obowiązków przewodniczącego Komisji Pomocy dla Politechniki Warszawskiej.

Na wniosek delegacji polskiej uchwalono, że biuletyn C. T. M., poczynając od 1 stycznia 1948 r., będzie wydawany przez Generalny Sekretariat C. T. M.

Z życia Sekcji Walcowniczej Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego. W dniu 12 października br. odbyło się w hucie „Kościusko“ zebranie odczytowe Sekcji Walcowniczej Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego o następującym programie:

- 1) Powitanie uczestników i zagajenie zebrania przez dyr. inż. Künstlera.
- 2) Odczyt inż. Schillaka na temat rozbudowy walcowni „Demag“.
- 3) Zwiedzanie huty.
- 4) Odczyt inż. Jaglarza z C. Z. P. H. o badaniu pracy walcowni chronometrażem wg systemu Bedeaux.
- 5) Odczyt inż. Dąbrowskiego o planowaniu remontów maszynowych.

Po każdym referacie wywiązywała się żywa dyskusja. Poza tym uchwalono wniosek do C. Z. P. H. o zorganizowanie kursów szkolenia chronometrażystów wg systemu Bedeaux tudzież o popularyzację tej metody we wszystkich zakładach pracy C. Z. P. H. W zebraniu wzięło udział 102 uczestników.

PRZEPISY ZNAKOWANIA WYROBÓW HUTNICZYCH

Termin zgłaszania uwag i sprzeciwów do H.I.B.
Gliwice ulica Karola Miarki 12, upływa dnia
1. XII, 1947 roku.

Przepisy niniejsze obejmują sposób znakowania wyrobów hutniczych. Przepisy podają trzy stopnie dokładności oznaczania wyrobów hutniczych.

- I Stopień — o najwyższej dokładności
II „ — o wyższej „
III „ — o normalnej „

- I Stopień stosuje się np. do oznaczania stali stopowych konstrukcyjnych do ulepszenia i do nawęglania, stali specjalnych np. kwasoodpornych, stali węglowych przeznaczonych do ważnych odkuć jak osie wagonowe i in., stali węglowych do specjalnych przeznaczeń itp.
- II Stopień stosuje się np. do oznaczania stali szybkołnących, stali narzędziowych, stali węglowych konstrukcyjnych do mniej ważnych przeznaczeń itp.
- III Stopień stosuje się np. do oznaczania stali węglowych pospolitej jakości (tzw. handlowej jakości), stali do celów budowlanych itp.

Stopień dokładności oznaczenia określa obowiązująco Inspekcja Technicznej Kontroli w zależności od przeznaczenia danej stali.

Znaki muszą być wybijane wyraźnie i czytelnie. Szczególnie przed wysyłką materiału z huty należy dokładnie sprawdzić jego znakowanie i wszelkie błędy i czytelność poprawić. Wlewki przekazywane na gorąco do dalszej przeróbki nie podlegają znakowaniu.

I S t o p i e ń

(najwyższej dokładności)

I. Wlewki.

Wlewki znakuje się:

1. numerem wytopu
2. numerem kolejnym wlewka lub syfonu.

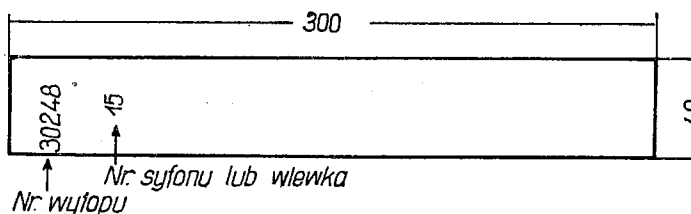
Numer kolejny wlewka względnie syfonu umieszcza się pod numerem wytopu.

Znakuje się

- a) we wlewnicach, lub
- b) bezpośrednio po wyjęciu z wlewnicy.

Sposób a) Pasek ok. 300×40 mm wycięty z cienkiej blachy odpadkowej ze znakami wybitymi na jednym jego końcu (patrz wzór 1) zatapia się drugim jego końcem w głowie wlewka przed jego zakrzepnięciem.

W z ó r 1.



Sposób b) Bezpośrednio po wyjęciu wlewka z wlewnicy wybija się znaki na stopie wlewka. Wysokość znaków winna być nie mniejsza niż 15 mm.

U w a g a : Znakowanie sposobem a) lub b) jest obowiązkowe; lecz nie wyklucza dowolnego poza tym oznaczania wlewków przez malowanie, uzależnionego od sposobu składania wlewków itp.

Ciąg dalszy na str. 2.

Zatwierdzono do użytku wewnętrznego w zakładach podległych C. Z. P. H. na okres przejściowy do 1. III, 1948 roku.

Data	II. 1947			NORMY HUTNICZE C. Z. P. H.	NH	SK — 101
Wydanie	1					

PRZEPISY ZNAKOWANIA WYROBÓW HUTNICZYCH

str. 2

II. Kęsy walcowane, odkucia i pręty kute lub walcowane wprost z wlewka.

Kęsy oraz odkucia i pręty walcowane lub kute bezpośrednio z wlewka znakuje się przez wybijanie znaków na gorąco przy pile wzgl. nożycach lub przy młocie.

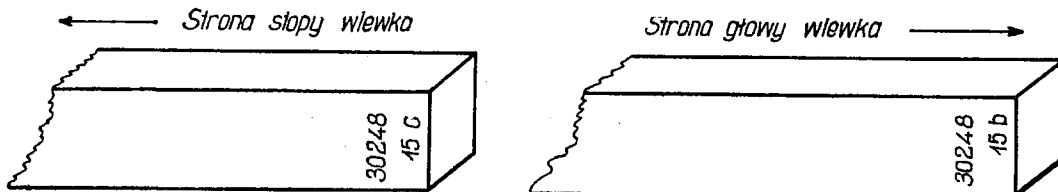
Wybijać należy znaki możliwie wielkie, pozwalające na bezbłędne odczytanie.

Każdy kęs, odkucie lub pręt należy znakować:

1. Numerem wytopu
2. Numerem syfonu wzgl. wlewka
3. Literą alfabetu oznaczającą kolejność położenia danej sztuki w stosunku do głowy wlewka.
4. W wypadku wysyłki kęsów, odkuć lub prętów poza hutę należy poza numerem wytopu wybić znak huty, oraz znak odmiany (marki) stali.
5. W wypadku, gdy odkucia lub pręty wysyłane poza hutę były poddawane obróbce cieplnej, należy je dodatkowo oznaczyć znakiem stanu obróbki cieplnej.

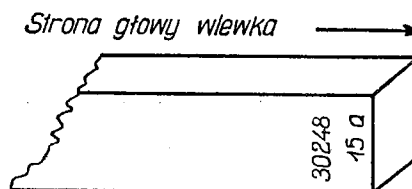
Kęsy, odkucia i pręty należy znaczyć przy samych końcach, od strony głowy wlewka (patrz wzór 2): dla kęsów o mniejszych przekrojach można znakować je w kierunku osi.

W z ó r 2.



Kęs trzeci od strony głowy oznacza się literą „c“

Kęs drugi od strony głowy oznacza się literą „b“



Kęs pierwszy od strony głowy oznacza się literą „a“.

U w a g a : W przypadku konieczności znakowania kęsów, odkuć lub prętów w kolejności od strony stopy wlewka, należy wybijać znaki na końcach kęsa wzgl. odkucia lub pręta, od strony stopy wlewka, oraz przed literą kolejną wybić znak „S“.

III. Płatyny i blachy grube.

Płatyny i blachy grube walcowane bezpośrednio z wlewków znakuje się jak kęsy.

U w a g a : blachy kotłowe znaczą się w myśl odnośnych przepisów odbiorczych.

IV. Rury, obręcze, szyny, osie itp.

Znakowanie rur, obręcz, szyn i innych walcowanych lub kutych części specjalnych określa odnośne przepisy odbiorcze wzgl. zarządzenia Inspekcji Technicznej.

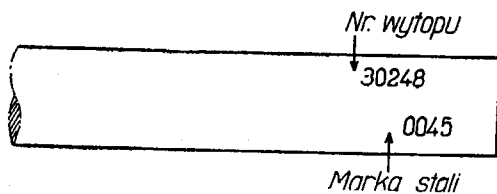
Ciąg dalszy na str. 3.

PRZEPISY ZNAKOWANIA WYROBÓW HUTNICZYCH

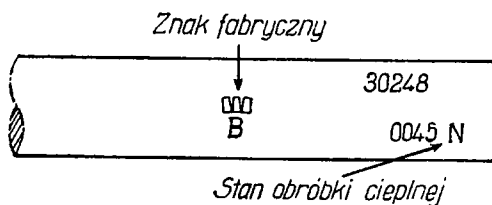
str. 3.

V. Pręty walcowane lub kute z kęsów.
Należy znakować:

W z ó r 3.



W z ó r 4.



1. numerem wytopu
2. znakiem odmiany (marki) stali możliwie najwcześniej (np. na łożu chłodzącym) na jednym z końców pręta (wzór 3)

Tak znakowane pręty posyła się do dalszej obróbki (cieplnej lub zimnej).

Przed wysyłką z huty należy pręty ponadto oznaczyć:

3. znakiem stanu obróbki cieplnej oraz
4. znakiem huty (patrz wzór 4)

Uwaga a) Dla oznaczenia rodzaju obróbki cieplnej stanowiącej o stanie dostarczenia stali przyjmuje się znakowanie wg. PN/H-204:

Stan normalizowany	— N
„ zmiękczony	— M
„ ulepszony cieplnie	— T
„ hartowany	— H
„ surowy	— bez znaku

Uwaga b) Używane do znakowania stemple winny być możliwie małe jednak, bezwarunkowo czytelne. Znaczyć należy przy samym końcu pręta celem możliwie najmniejszej straty długości użytkowej.

W pewnych przypadkach (np. masowa produkcja prętów do tego samego przeznaczenia z jednej marki stali) dopuszczalne jest znakowanie tylko końcówką wytopu i znakiem fabrycznym.

W wypadkach tych decyduje Inspekcja Techniczna Huty.

VI. Pręty ciągnięte i luszczzone.

Należy znakować identycznie jak pręty walcowane lub kute po obróbce cieplnej. (Patrz wzór 4).

VII. Pręty kute, walcowane i ciągnięte o średnicy 10 mm i mniej oraz druty.

Nie ma obowiązku znakowania prętów. Jeżeli to możliwe należy znakować znakiem huty.

Pręty należy wiązać we wiązki i do każdej wiązki należy przytwierdzić tabliczkę ze znakami:

1. numerem wytopu
2. odmiany (marki) stali
3. stanu obróbki cieplnej
4. wymiaru prętów
5. znakiem huty (o ile nie jest nabitą na prętach)

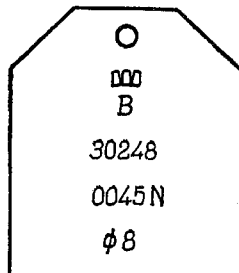
(patrz wzór 5).

Ciąg dalszy na str. 4.

PRZEPISY ZNAKOWANIA WYROBÓW HUTNICZYCH

str. 4.

W z ó r 5.



W wypadku koniecznym (np. w obawie pomieszania wysokowartościowego materiału) należy każdy pręt znakować końcówką numeru wytopu, lub jeśli wymiary pręta na to nie pozwalają znakować jakimkolwiek znakiem odróżniającym daną partię.

VIII. Blachy walcowane z platyn oraz blachy zimnowalcowane.

Znakuje się tylko numerem wytopu w jednym z naroży blachy. Ponadto patrz uwaga b) do punktu V.

IX. Odkucia kute z kęsów.

Odkucia swobodnie kute lub w wykrojach znakuje się tak jak pręty (patrz p. III). Miejsce znakowania należy odpowiednio dobrać dla danego odkucia i tylko w tym miejscu znakować. Miejsce znakowania wino być podane na rysunku odkucia przez zamawiającego.

W wypadku, gdy miejsce do znakowania jest zbyt małe można znakować tylko końcówką numeru wytopu oraz opuścić znak odmiany (marki) stali o ile odnośne przepisy odbiorcze na to zezwalają i jeśli odkucia wg. tego samego rysunku wykonuje się tylko z jednej odmiany (marki) stali. Na odkuciach kutyh w matrycach — część znaków umieszcza się w matrycach.

II. Stopień.

(wyższej dokładności)

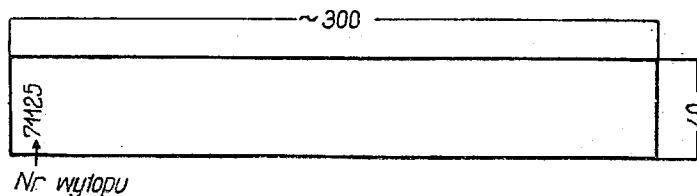
I. Wlewki.

Wlewki znakuje się numerem wytopu:

- a) we wlewnicach, lub
- b) bezpośrednio po wyjęciu z wlewnicy.

Sposób a) Pasek ok. 300 x 40 mm wycięty z cienkiej blachy odpadkowej ze znakami wybitymi na jednym jego końcu (patrz wzór 1) zatapia się drugim jego końcem w głowie wlewka przed jego zakrzepnięciem.

W z ó r 1.



Sposób b). Bezpośrednio po wyjęciu wlewka z wlewnicy wybija się znaki na stopie wlewka.

Wysokość znaków winna być nie mniejsza niż 15 mm.

U w a g a : Znakowanie sposobem a) lub b) jest obowiązkowe, lecz nie wyklucza dowolnego poza tym oznaczania wlewków przez malowanie, uzależnionego od sposobu składania wlewków itp.

Ciąg dalszy na str. 5.

STATYSTYKA.

A. HUTNICTWO ŻELAZA. Wytwórczość i wysyłka (w tonach).

WYTWOR Y	Wytwórczość			Wysyłka			
	Lipiec 1947	Sierpień 1947	Ogółem (styczeń- sierpień) 1947	Sierpień 1947		Ogółem (styczeń-sierpień) 1947	
				Kraj ¹⁾	Eksport	Kraj ²⁾	Eksport
Koks	79 124	79 147	629 641	12 779	4 707	126 951	37 602
Surówka	74 902	82 501	540 925	8 560	2 165	65 773	37 141
Stal surowa	140 928	143 624	1003 540	—	—	—	—
Wytw. walcowane i rury b. szwu 1)	86 350	90 275	684 716	73 666	3 884	531 176	26 534
Rury ze szwem	1 426	1 497	8 948	910	86	3 666	1 845
Wytw. kute i prasowane	6 546	7 089	50 513	2 267	190	18 192	1 644
Wytw. walcowane i ciągnięte na zimno .	3 275	2 848	23 479	1 771	—	12 157	20

1) Wytw. walcowane gotowe łącznie z półwytworami dla działów przetwórczych i dla obcych (bez półwytworów w obrocie międzyhutniczym).

2) Bez obrotu międzyhutniczego.

B. ZJEDNOCZENIE KOPALŃ RUDY ŻELAZNEJ I GRUPA TOPNIKÓW. Wydobycie, wytwórczość i wysyłka (w tonach).

Wyszczególnienie	Wydobycie i wytwórczość			Wysyłka			
	Lipiec 1947	Sierpień 1947	Ogółem (styczeń- sierpień) 1947	Sierpień 1947		Ogółem (styczeń-sierpień) 1947	
				Ogółem	w tym poza C.Z.P.H.	Ogółem	w tym poza C.Z.P.H.
Rudy żelazne surowe	49 509	50 646	309 612	8 871	—	43 131	—
Piryt	3 751	3 077	25 017	3 089	2 168	24 094	15 474
Rudy wzbogacone	25 897	26 721	170 526*)	27 230	—	183 440	—
Topniki **)	45 410	42 669	306 424	30 927	1 686	201 335	11 257

*) Liczba skorygowana.

**) Dolomit surowy i prażony, kamień wapienny, wapno palone.

C. ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU METALI NIEŻELAZNYCH. Przemysł Cynku i Ołowiu.

Wydobycie, wytwórczość, import oraz wysyłka (w tonach).

Wyszczególnienie	Wydobycie i wytwórczość			Wysyłka			
	Lipiec 1947	Sierpień 1947	Ogółem (styczeń- sierpień) 1947	Sierpień 1947		Ogółem (styczeń-sierpień) 1947	
				Kraj	Eksport	Kraj	Eksport
Rudy cynku i ołowiu surowe	71 936	71 278	536 323	—	—	—	—
Cynk ogółem	6 510	6 559	47 488*)	2 738	1 366	15 981	8 435
Blacha i taśmy cynkowe	2 820	2 633	20 949	1 641	963	12 435	8 363
Ołów rafinowany	1 045	1 043	7 110	801	—	4 708	600

*) Liczba skorygowana.

D. PRZEMYSŁ MATERIAŁÓW OGNIOTRWAŁYCH.

Wydobycie, wytwórczość, import oraz wysyłka (w tonach).

Wyszczególnienie	Wydobycie i wytwórczość			Wysyłka			
	Lipiec 1947	Sierpień 1947	Ogółem (styczeń- sierpień) 1947	Sierpień 1947		Ogółem (styczeń-sierpień) 1947	
				Ogółem	w tym do zakładów C.Z.P.H.	Ogółem	w tym do zakładów C.Z.P.H.
Kopaliny	21 294	21 343	144 752	3 891	300	30 395	4 303
Wytwory	13 709	14 954	100 840	14 014	10 403	90 558	68 071
Zaprawy	3 921	4 051	23 589	3 955	2 732	22 948	15 774

Artykuły drukowane w „Hutniku“ wyrażają indywidualne poglądy autorów, które nie zawsze pokrywają się z opinią Redakcji lub Wydawcy.

Wydawca: Centralny Zarząd Przemysłu Hutniczego

Redaktor naczelny: inż. Tadeusz Malkiewicz

Adres redakcji i administracji „Hutnika“: Katowice, ul. Lompy 14.

