

H U T N I K

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM HUTNICTWA POLSKIEGO

ROK VIII

WARSZAWA - KATOWICE, WRZESIEŃ r. 1936

ZESZYT 9

O PRZETAPIANIU KRAJOWYCH RUD ŻELAZNYCH¹⁾

Napisł

WŁADYSŁAW KUCZEWSKI

inż. metalurg

Artykuł p. t.: „W obronie krajowych rud żelaznych“²⁾, miał za zadanie pobudzenie inicjatywy prywatnej do rozwijania kopalnictwa rud krajowych i podnoszenia ich roli w strukturze gospodarczej kraju.

Spodziewaliśmy się, że artykuł wywoła dyskusję na tematy podane we „wnioskach“. Dotąd odpowiedział nań tylko p. inż. A. Vielrose, wieloletni naczelnik wielkich pieców Huty Bankowej w Dąbrowie Górniczej; jednak — wbrew naszym oczekiwaniom — nie skrytykował „wniosków“, natomiast wysunął nowy moment dyskusyjny — wartość użytkową rud krajowych, zapowiadając referat na ten, a nie podany przez nas temat³⁾.

Ani na chwilę nie przypuszczamy, aby zagadnienia, zawarte we „wnioskach“, nie wymagały wszechstronnej krytyki, ponieważ idzie tu o zakładanie i prowadzenie kopalń rudy, ponieważ dyskusja na tematy we „wnioskach“ podane nie może nie przynieść jakiegś, chociażby nawet małej korzyści gospodarczej dla kraju, kopalnictwa rud i dla wielkopiecownictwa polskiego. Ale z drugiej strony — zbyt świeżemi i nowemi są tematy „wniosków“, zbyt mało mieli czytelnicy czasu na ich przeanalizowanie i dokładne przemyślenie! Miejmy nadzieję, że łaskawi krytycy w najbliższych tygodniach zaszczycą nas swemi cennymi uwagami.

Stoimy w obliczu ważnych wydarzeń, rozgrywających się na widowni świata, rozważamy różne możliwości gospodarcze, w których znaleźć się może Ojczyzna nasza. Publicysta — technik, rozumiejący rolę pewnych zagadnień techniczno-gospodar-

czych, dziś jeszcze przez ogół niedocenianych, a widzący je zupełnie realnie wraz ze wszystkimi ujemnymi skutkami tego niedoceniania, milczeć — jak inni — nie powinien; zasób doświadczeń życiowych musi oddać społeczeństwu, aby rozporządziło nim według własnego uznania, stale i wytrwale budzić w społeczeństwie świadomość błędów i zaniedbań.

Piszemy nowy artykuł, nie znając zdania hutników naszych o artykule poprzednim, tę samą rzecz omawiającym. Czynimy to dla podkreślenia niezmiernej aktualności zagadnienia krajowych rud żelaznych. Nie będziemy jednak tu mówili o tem, o czem już na innem miejscu²⁾ pisaliśmy, tylko o trudnościach, towarzyszących przetapieniu rud krajowych w wielkich piecach, i o sposobach pokonywania trudności, powstających przy zwiększaniu ilości rud krajowych w zamiarze wielkopiecowym.

Dziś w dobie ogólnego zainteresowania zagadnieniami gospodarczymi kraju fakt braku w Polsce bogatych rud żelaznych jest w społeczeństwie dobrze znany i należycie oceniany: na biednych rudach wielkie piece pracują źle, nieoszczędnie, zużywając dużo rudy, topnika i koksu, a dając mało surówki, która częstokroć kosztuje więcej od surówki, wytopionej z droższych, ale z bogatszych rud zagranicznych. W tem właśnie tkwi przyczyna „obojętności“ wielkopiecowników w stosunku do rud krajowych. Ta właśnie „obojętność“ wysuwa konieczność przekonywujących, niezbitych dowodów i czynów w obronie krajowych rud żelaznych, w obronie interesów ogólnopaństwowych i narodowych.

Za przykład godny naśladowania niech nam służy nasz sąsiad zachodni, który, posiadając potężny przemysł żelazny, nie ma poddostatkiem rud

¹⁾ Artykuł dyskusyjny.

²⁾ Hutnik, r. 1936, zes. 6, str. 224/31.

³⁾ List p. inż. Vielroseggo zamieszczamy w zeszycie niniejszym, w rubryce: „Listy do redakcji“.

żelaznych, tem więcej rud bogatych, a jednak planowo i nieugięcie prowadzi poszukiwania rud, obmyśla i urzeczywistnia różne sposoby zubożania rud biednych, nie wyłączając darniowych z okolic Lignicy (na Śląsku Opolskim), zwiększa wydobywanie rud krajowych dla zmniejszenia przywozu zagranicznych, nie obawiając się szybkiego wyczerpania niemieckich złóż żelaznych. U nas zaś nieraz słyszy się obawy i głosy przestrogi co do szybkiego rzekomo wyczerpania się złóż polskich. Wszak nawet Stany Zjednoczone A. P. nie są wolne od tych obaw, gdyż określają zapas rud w obrębie Jezior Wielkich zaledwie na lat 50. Nielepiej rzecz ma się z rudami szwedzkimi, gdzie ich starczyć może tylko na lat 70. Ale u nas przy wydobyciu nawet 1.000.000 t rudy surowej (300.000 t Fe) rocznie złóż wystarczy na lat ok. 70, czyli że w granicach wskazanego rocznego zużycia żelaza z rud rodzimych nie tylko możemy, ale nawet powinniśmy prowadzić wydobywanie, by korzystać z rud racjonalnie — ze stanowiska przemysłowego — i oszczędnie — jeśli idzie o dobro pokoleń przyszłych. Odpowiadałoby to wytapianiu surówki (Fe) w 50%-ach z rud krajowych i w 50%-ach z zagranicznych.

Weźmy dla przykładu liczbowego rudę ilastą prażoną J_{40b} ²⁾ o zawartości (w %-ach):

Fe	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	(CaO+MgO)	P
42,5	0,3	20,00	9	6	0,5

Załóżmy, że z rudy tej mamy wytapiać surówkę martinowską o zawartości 0,8% Si, 2,6% Mn, 1,3—0,5% P, na koksie śląskim o 6% H₂O i 10% popiołu składu: 35% SiO₂, 21% Fe₂O₃, 15% Al₂O₃, 15% (CaO+MgO), 0,5% Mn₃O₄ i 0,09% P₂O₅, na rudzie manganowej rumuńskiej: 15% Fe, 35% Mn, 16% SiO₂, 0,4% Al₂O₃ i 12% H₂O, przyczem rozchód koksu równa się:

I.	1250 kg na 1 t surówki przy 100% surówki z rudy J_{40b}
II.	1000 " " " " " 60% " " "
III.	960 " " " " " 50% " " "
IV.	900 " " " " " 40% " " "

Odpowiedni rozchód rudy J_{40b} i rozchód — powiedzmy — rudy krzyworskiej: 66% Fe, 0,12% Mn, 2,5 SiO₂, 0,9% Al₂O₃, 0,3% (CaO+MgO) i 0,02% P, na 1 t surówki będzie (w kg) przy założeniu wysokości strat Fe w żużlu i w pyle równej zawartości w surówce C + Si + P + S:

Rozchód rud w kg/t surówki:

	J_{40b}	krzyworskiej	razem
I.	2300	—	2300
II.	1380	591	1971
III.	1142	738	1880
IV.	915	885	1800

W charakterze topnika użyjemy dolomitu: 2% Fe₂O₃, 0,35% Mn, 1% SiO₂, 0,8% Al₂O₃, 50% (CaO+MgO).

Zwykle obliczenie wykaże, że ilość żużla o zadanym składzie chemicznym: 34% SiO₂, 15,7% — 13,4% Al₂O₃, 47% (CaO+MgO), 1% Fe, 2% Mn, 1,8% S, dla poszczególnych kombinacji rud będzie wynosiła:

I.	1480 kg na 1 t surówki
II.	960 " " " "
III.	830 " " " "
IV.	760 " " " "

Jeśli oznaczymy wydajność wielkiego pieca dla przypadku IV. przez 100, to dla innych mieszanek rudnych przy założeniu, że piec spala na dobę 90 t koksu, wydajność pieca ukształtuje się w sposób taki:

I.	— 72 t/24h albo	72%
II.	— 90 " " "	90%
III.	— 95 " " "	95%
IV.	— 100 " " "	100%

Natomiast ilość żużla, powstającego w piecu w ciągu doby, okaże się równą:

I.	$1,48 \times 72 = 107$ t/24h albo	141%
II.	$0,96 \times 90 = 86$ " " "	113%
III.	$0,83 \times 95 = 79$ " " "	104%
IV.	$0,76 \times 100 = 76$ " " "	100%

Jest rzeczą nader ciekawą i ważną, że iloczyny odpowiednich wskaźników — dziennego wytopu surówki oraz dziennej ilości żużla w piecu — są wielkościami prawie stałymi:

I.	$72 \times 141 = 101 \times 10^2$
II.	$90 \times 113 = 101 \times 10^2$
III.	$95 \times 104 = 99 \times 10^2$
IV.	$100 \times 100 = 100 \times 10^2$

Można zatem utrzymywać, że w danym wielkim piecu, spalającym na dobę ściśle określoną, stałą ilość koksu, a więc prowadzonym na stałej ilości dmuchu, **wzrostowi dziennej ilości żużla** odpowiadać musi **spadek dziennego wytopu surówki** i odwrotnie.

Stąd też staje się zrozumiałym wymaganie, aby przy przetapianiu łatwoztlenialnych i łatwotopliwych rud żelaznych (np. minette), dających duże ilości żużla, roztrzon wielkiego pieca był jak najszerszy ⁴⁾. Albowiem pozwala to na osiągnięcie znacznego wytopu surówki, mimo znacznej ilości żużla. Według mechanicznej teorii wielkiego pieca — w spadkach pieca wśród stałego koksu i prażonego topnika ściekają powoli krople **wydłużone** lek-

⁴⁾ M. Parloff. Abmessungen von Hoch- und Martinöfen. Leipzig. Verlag von Otto Spamer. 1928, str. 37/8.

kiego i i lepkiego jeszcze, bo zimnego, żużła, natomiast krople ciężkiej surówki mają kształt kulisty tudzież znaczną chyżość ruchu.

Nie bacząc na znaczną różnicę ciężarów właściwych żużła i surówki w spadkach liczba kropeł żużła i surówki jest, prawdopodobnie, jednakowa, jednakową też musi być powierzchnia poziomego przekroju wszystkich strug czy kropeł żużła i surówki. Gdyż tylko w tych warunkach jest do pomysłenia stałość iloczynu wskaźnika ilości żużła przez wskaźnik ilości surówki, nie zależąca od ilości (objętości) żużła, przypadającego na jednostkę wytapianej w piecu surówki.

Teza powyższa, wyprowadzona na podstawie obliczeń autora i zgodna z jego spostrzeżeniami praktycznymi, pozwala na ustalenie skutecznego sposobu walki z ujemnymi następstwami wzmożonego przetapiania w wielkim piecu rud krajowych, który sprowadza się do zmniejszenia w wielkim piecu względnych ilości żużła. Sposób ten bynajmniej nie jest nowy. Już przed kilkunastu laty (po wojnie) zaczęto dawać do wielkich pieców tem większe ilości żelastwa, im wyższy był w nich rozchód koksu, co w warunkach polskich prawie zawsze oznaczało duży udział rud krajowych we wsadzie. Weźmy znów dla przykładu przypadek I., dla którego rozchód koksu wynosi 1 250 kg na 1 t surówki, rozchód rudy $J_{40b} \frac{2300}{100}$ kg na 1 t, ilość żużła w piecu — 1 480 kg na 1 t, wytop dzienny pieca 100-tonnowego — 72 t, a dzienna ilość żużła — 107 t. Jeśli do wsadu dodamy, nie zmieniając ani ilości koksu, ani ilości rudy, ani ilości żużła w piecu, 30 t żelastwa na dobę, która da ok. 28 t surówki, to przez sam fakt dodatku powyższego wytwórczość wielkiego pieca odrazu wzrośnie do $72 + 28 = 100$ t/24 h, rozchód koksu **samoczynnie** spadnie do

$$\frac{1250 \times 72}{100} = 900 \text{ kg/t, a ilość żużła w piecu obni-}$$

ży się do $\frac{107}{100} = 1070 \text{ kg/t.}$

Jest rzeczą praktycznie dobrze znaną, że **bezkarny** dodatek żelastwa do naboju jest tem niebezpieczniejszy, im niższy mamy rozchód koksu przed dodatkiem. Tak np. w przypadku II., można byłoby zaryzykować najwyżej 10-tonnową dawkę żelastwa (na dobę), co podwyższyłoby wytop surówki o jakie 9 t/24 h do 99 t/24 h i obniżyłoby rozchód koksu do 910 kg/t, a ilość żużła do 870 kg/t. W przypadku III. dodatek żelastwa byłby niewyższy od 5 t/24 h, przez co wytop surówki wzniósłby się do 99 t/24 h, rozchód koksu spadłby do 910 kg/t, ilość żużła —

do 798 kg/t. W przypadku IV. bezkarny dodatek żelastwa byłby już niemożliwy.

Wzrost wytwórczości wielkiego pieca, spowodowany dodatkiem żelastwa do wsadu, mimo obecności dość znacznej ilości żużła w piecu, na pierwszy rzut oka jest w sprzeczności z tezą stałości iloczynu wskaźnika ilości żużła przez wskaźnik ilości surówki.

W rzeczy samej świadczy on jedynie o upłynianiu żelastwa, silnie nawęglonego gazami wielkopiecowymi i dobrze przez nie nagrzanego, na poziomach pieca znacznie wyższych od tych, na których odbywa się upłynianie surówki i żużła z rudy. Sprzeczność — jak widać — tylko pozorna, nieistotna, raczej potwierdzająca słusność tezy, niż ją obalająca. Nawiasem mówiąc — dodatek żelastwa do wsadu wielkopiecowego już przestał być praktycznym środkiem zaradczym przeciwko dużej ilości żużła w piecu, z uwagi na drożyznę żelastwa i na trudność jego zdobycia na rynku tak krajowym, jak zagranicznym. Ze stanowiska zaś teoretycznego — stosowanie żelastwa w wielkim piecu należy do paljatywów, ponieważ zadanie wielkiego pieca polega na odtlenianiu żelaza, zawartego w rudach, żużłach, zgorzelinie i temu podobnych tlenkach, ale nie na roztapianiu lub oczyszczaniu tworzyw metalicznych.

Poza żelastwem — do zmniejszenia w wielkim piecu względnych ilości żużła prowadzi:

- 1) zbogacanie rud żelaznych, polegające na usuwaniu z nich pewnej części skały płonnej, oraz
- 2) stosowanie samotopliwych mieszanek rud krajowych wzorem tych, które są używane na Zachodzie do obu odmian rudy minette: kwaśnej i zasadowej, bez uciekania się do dodatku topnika (wapnia lub dolomitu).

Zagadnienie zbogacania w zasadzie jest zrozumiałe samo przez się i nie wymaga wyjaśnień. Zaznaczamy dla porządku, że zdajemy sprawę z doniosłości różnych procesów, zdążających do podniesienia zawartości żelaza w rudach krajowych przez mniej lub więcej kosztowną przeróbkę tworzywa czyto mechaniczną, czy też hutniczą (np. sposobem dymarkowym Krupp'a⁵⁾). Jeśli o zbogacaniu rud szczegółowo nie mówimy, to nie przez niedocenia- nie jego znaczenia dla naszego kraju⁶⁾, ale dlatego, że należy ono do właściwości kopalń rudy, nie jest wykonywane przez wielkopiecowników i zostało tu poruszone jedynie ze względów metodologicznych,

⁵⁾ Hutnik, r. 1934, zesz. 12, str. 408/11.

⁶⁾ Szczególnie ważnem byłoby ono dla należytego wykorzystania starych zwalów na kopalniach rudy, gromadzonych od wielu dziesiątków, może nawet setek lat.

jako jeden ze sposobów, mających na celu zmniejszenie ilości żużla w wielkim piecu, tem samem podnoszących wytop surówki.

Sposobem, który chcemy gorąco polecić uważa dze hutników polskich, jest stosowanie samotopliwych mieszanek rud krajowych. W poprzednich przykładach liczbowych korzystaliśmy z rudy ilastej J_{40b} . Zobaczmy, co stanie się z ilością żużla w wielkim piecu, jeśli — zamiast jednej rudy J_{40b} — zastosujemy mieszankę dwu rud: J_{40b} oraz J_{40c} , których skład chemiczny jest taki ²⁾:

	Fe	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	(CaO+MgO)	P
J_{40b}	42,5	0,3	20,00	9	6	0,5
J_{40c}	42,5	0,7	10,00	2	13,5	0,5

Niech stosunek rud w mieszance wynosi:
1 część J_{40b} na 3 części J_{40c} .

	Fe	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	(CaO+MgO)	P
Mieszanka	42,5	0,6	12,5	3,7	11,6	0,5

Zobaczmy też, co się stanie z ilością żużla w wielkim piecu, gdy — zamiast rudy J_{40b} — zastosujemy samotopliwą rudę J_{40c} . Wyniki obliczeń dla mieszanki i dla rudy J_{40c} są zestawione w tabeli 1. obok danych dla rudy J_{40b} .

Z tabeli wynika, że przepisową wydajność ⁷⁾ wielkiego pieca (100 t/24 h) i przepisowy rozchód koksu (900 kg/t) osiąga się przy rudzie J_{40b} — z dodatkiem 60% rudy krzyworskiej, przy mieszance rud J_{40b} i J_{40c} w stosunku 1:3 — z dodatkiem ok. 40% rudy krzyworskiej, przy rudzie zaś J_{40c} — bez żadnego dodatku rudy krzyworskiej.

Nie ulega więc najmniejszej wątpliwości okoliczność, że przetapianie mieszanek rud kwaśnych z zasadami wywiera dobroczynny wpływ na wyniki pracy wielkiego pieca. Jest to droga najkrótsza i najtańsza dla zaradzenia trudnościom naszym, wynikającym z braku bogatych rud żelaznych w kraju i z konieczności przetapiania rud biednych. W tej też myśli winniśmy przystąpić do poszuki-

⁷⁾ Wydajność wielkiego pieca zależy w znacznej mierze od mocy posiadanej dmuchawy oraz od rozwijanego przez nią ciśnienia dmuchu. W tab. 1. i wogóle w całym artykule zakłada się, że dmuchawa, obsługująca dany piec, pozostaje zawsze ta sama. Niektórzy młodzi, zarozumiali wielkopieczownicy sądzą, że wydajność wielkiego pieca jest w 100%-ach ich dziełem. W rzeczywistości zależy ona od jakości koksu i tworzyw, od mocy obsługującej piec dmuchawy oraz od stopnia zróżniczkowania wsadu wielkopieczowego. Rola kierownika wielkiego pieca wprawdzie polega na doborze odpowiednich warunków biegu pieca, jednak przy udatnym doborze tych ostatnich w 90%-ach zależy od czynników, na które wielkopieczownik posiada wpływ nader ograniczony: do tych czynników należy w pierwszym rzędzie moc dmuchawy.

wań większych ilości rud zasadowych lub wogóle samotopliwych, które przecież kraj posiada, co stwierdziliśmy na przykładzie chociażby rudy J_{40c} .

Przed inicjatywą prywatną otwiera się nowe wdzięczne pole do pracy — zadanie ruszenia z martwego punktu sprawy racjonalnego przetapiania krajowych rud żelaznych w wielkich piecach przez udostępnienie im mieszanek rud kwaśnych z zasadami lub wogóle rud samotopliwych, nie wymagających tak znacznego, jak dzisiejszy, dodatku wapnia lub dolomitu.

W tej sprawie pierwszy głos winien zabrać Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie, pouczając ludzi przedsiębiorczych, w jakich miejscowościach Rzplitej i w jakich pokładach mogą się spodziewać znalezienia żelaznych rud zasadowych.

Z tabeli 1. da się wyprowadzić jeszcze jedno nader ważne dla praktyki wskazanie: jeśli przez stosowanie rud zasadowych w połączeniu z kwaśnymi otrzymuje się poważny przyrost wytopu przy

Tabela 1.

Wyniki pracy wielkiego pieca o 100 tonnach dziennego wytopu surówki martinowskiej przy stosowaniu rud różnego bogactwa i pochodzenia.		Ruda J_{40b}	Mieszanka rud $J_{40b} + J_{40c}$	Ruda J_{40c}
I.	100% surówki z rud krajowych			
	Wytop surówki t/24 h	72	90	100
	Ilość żużla t/24 h	107	87	77
	„ „ kg/t	1480	970	775
	Rozchód koksu kg/t	1250	1000	900
II.	60% surówki z rud krajowych z rudy krzyworskiej			
	Wytop surówki t/24 h	90	100	
	Ilość żużla t/24 h	86	64	
	„ „ kg/t	960	640	
	Rozchód koksu kg/t	1000	900	
III.	50% surówki z rud krajowych z rudy krzyworskiej			
	Wytop surówki t/24 h	95		
	Ilość żużla t/24 h	79		
	„ „ kg/t	830		
	Rozchód koksu kg/t	950		
IV.	40% surówki z rud krajowych z rudy krzyworskiej			
	Wytop surówki t/24 h	100		
	Ilość żużla t/24 h	76		
	„ „ kg/t	760		
	Rozchód koksu kg/t	900		

poważnym spadku rozchodu koksu, to równocześnie wzrasta wartość użytkowa rud kwaśnych, która bez pomocy rud zasadowych przedstawia się — jak dotąd — bardzo niekorzystnie, często uniemożliwiając kopalniom naszym pokrywanie kosztów własnych tudzież umarzanie urzędów górniczych, robót przygotowawczych i poszukiwawczych (wiertniczych). Jednym słowem — polepszenie warunków biegu wielkich pieców na mieszance krajowych rud kwaśnych z krajowymi rudami zasadowymi podniesie ceny płacone przez huty za rudy krajowe, gdyż leżeć to będzie w dobrze zrozumianym interesie hutnictwa, jako całości, przede wszystkim zaś w interesie Państwa; przez stosowanie mieszanek rud kwaśnych z zasadowymi podniesie się rentowność oraz wydajność istniejących wielkich pieców, co mieć może niepoślednie znaczenie dla rozbudowy naszego wielkopiecownictwa i dla wzmocnienia tą drogą obronności kraju.

Na podstawie wzoru autora ⁸⁾:

$$S = R_r C_r + R_k C_k + R_d C_d + \frac{K_{hut}}{P} + K_{han} - N,$$

gdzie S — koszt własny surówki martinowskiej f-co wagon huta w zł/t,

R_r, R_k, R_d — rozchód rudy, koksu i dolomitu na 1 t surówki w kg,

C_r, C_k, C_d — ich cena w zł/t,

K_{hut} — dzienne koszty huty na prowadzenie 1 wielkiego pieca,

P — wytop surówki w t/24 h,

K_{han} — koszty handlowe w zł/t,

N — należności za wytwory uboczne (za żużel i gaz) w zł/t,

obliczmy C_r wartość użytkową rudy J_{40b} , mieszanki rud $J_{40b} + J_{40c}$, oraz rudy J_{40c} na podstawie liczb tabeli 1. dla R_r, R_k i R_d oraz P, przy czym dla innych wartości ($C_k, C_d, K_{hut}, K_{han}, N$ i S) przyjmujemy dane jednej z hut śląskich, ze względów zrozumiałych tu nie ujawnione.

Z tab. 1 bierzemy dane R_k, R_r, R_d , i P dla trzech jednakowych rozchodów koksu i dla trzech jednakowych wydajności wielkiego pieca:

1) dla rudy J_{40b} :	$P = 100$ t/24 h
	$R_k = 900$ kg/t
	$R_r = 915$ kg/t
	$R_d = 582$ kg/t

Koszt 885 kg rudy krzywów. przy jej cenie 42,5 zł/t 37,60 zł/t

Koszt 114 kg rumuńskiej rudy mang. dla mieszanki rud 3,76 zł/t

2) $J_{40b} + J_{40c}$:	$P = 100$ t/24 h
	$R_k = 900$ kg/t
	$R_r = 1380$ kg/t
	$R_d = 255$ kg/t

Koszt 591 kg rudy krzywów. przy jej cenie 42,5 zł/t 25,10 zł/t

Koszt 98 kg rumuńskiej rudy mang. 3,24 zł/t

3) dla rudy J_{40c} :	$P = 100$ t/24 h
	$R_k = 900$ kg/t
	$R_r = 2300$ kg/t
	$R_d = 78$ kg/t

Koszt 93 kg rumuńskiej rudy mang. 3,07 zł/t

Po przeprowadzeniu odpowiednich działań otrzymamy:

1) dla rudy J_{40b}	$C_r = 13,90$ zł/t
2) dla mieszanki rud $J_{40b} + J_{40c}$	$C_r = 19,83$ zł/t
3) dla rudy J_{40c}	$C_r = 23,30$ zł/t,
co w przeliczeniu na 1% Fe w tonnie rudy f-co huta śląska wyniesie groszy:	

1) dla rudy J_{40b}	— 32,7
2) dla mieszanki rud $J_{40b} + J_{40c}$	— 46,6
3) dla rudy J_{40c}	— 54,9.

Rudę J_{40b} wybraliśmy za obiekt powyższych obliczeń z tej przyczyny, że można ją uważać za typową (przeciętną) rudę krajową ilastą najbardziej rozpowszechnioną. Jej cena rynkowa wynosi ok. 42 gr. za 1% Fe w t f-co huta śląska.

Otrzymana z obliczeń wartość 32,7 gr. jest, oczywiście, niższa od rynkowej, ponieważ — obok rudy J_{40b} — użyliśmy do wsadu drogiej rudy krzywówoskiej, dziś w Polsce wcale nie przetapianej, oraz wyłącznie rudy manganowej rumuńskiej, z której wprowadziliśmy do surówki całą ilość brakującego we wsadzie Mn, podczas gdy w rzeczywistości sporo Mn wprowadza się z własnego żużla martinowskiego. Po zrobieniu odpowiednich poprawek otrzymamy wartości wprawdzie nieco wyższe od poprzednio ustalonych, niemniej jednak dla rudy J_{40b} ledwo dorównyujące cenom rynkowym, natomiast dla rudy zasadowej J_{40c} oraz dla mieszanki rudy kwaśnej z zasadową — rokujące dość dobre zyski:

1) dla rudy J_{40b}	17,88 zł/t
2) dla mieszanki 1 części J_{40b} i 3 części J_{40c}	21,80 zł/t
3) dla rudy samotopliwej J_{40c}	23,70 zł/t,
co w przeliczeniu na 1% Fe w t rudy f-co huta śląska daje:	

1) dla rudy J_{40b}	— 42 gr.
-----------------------	----------

⁸⁾ Hutnik, r. 1935, zesz. 11, str. 375.

2) dla mieszanki 1 części J_{40b} i 3 części J_{40c} — 51,2 gr.

3) dla rudy samotopliwej J_{40c} — 55,7 gr.

A więc dzięki przestrzeganiu zasady przetapiania — zamiast samych kwaśnych rud krajowych — ich mieszanek z krajowymi rudami zasadowymi otrzymana Rzplita wzrost wartości tak własnych rud żelaznych, jak pracy polskiej wogóle przy równoczesnym podniesieniu potencjału przemysłowego i obronności Państwa.

Głos w tej sprawie winien zabrać Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie dla osądzenia realności i możliwości wcielenia w życie wygłoszonej tu zasady.

W świetle wywodów powyższych normalizacja rud krajowych, jak również potrzeba założenia towarzystwa ich skupu i sprzedaży staje się sprawą niezmiernie pilną i aktualną.

W n i o s k i

1^o. Iloczyn wskaźnika ilości surówki przez wskaźnik ilości żużła, powstającego z rud, żużli i zgorzeliny w danym wielkim piecu, jest dla różnych warunków biegu pieca na stałej ilości dmuchu (w nm^3/h) wielkością stałą. Stąd wynika, że dany wielki piec wtedy tylko wytworzy największe ilości surówki, gdy ilość żużła, powstającego równocześnie z surówką, jest najniższa. I odwrotnie.

2^o. Zmniejszenie ilości żużła przez dodatek żelastwa jest paljatywem, ponieważ wielki piec żelastwa nie odtlenia, tylko topi, po drugie, topnienie

żelastwa odbywa się na poziomach pieca, leżących wyżej od tego, gdzie zachodzi upłynnianie surówki i żużła, powstającego wskutek odtleniania rud, żużli i zgorzeliny tak gazami, jak węglem stałym.

3^o. Skutecznymi środkami, prowadzącymi do zmniejszenia ilości żużła wielkopieczowego i podwyższającymi wydajność wielkiego pieca, są:

- a) zbogacanie rud mechaniczne (magnetyczne, mokre) lub hutnicze (w rodzaju dymarkowej metody Krupp'a),
- b) przetapianie mieszanek rud kwaśnych z zasadowymi, lub przetapianie tak zw. rud samotopliwych bez znaczniejszego dodatku wapnia lub dolomitu.

4^o. Obliczenia wykazały, że dzięki przetapianiu mieszanek, złożonych z krajowych rud kwaśnych i zasadowych, Polska mogłaby utrzymać na obecnym poziomie wydajność wielkich pieców, prowadzonych dziś, na znacznej odsetce bogatych rud zagranicznych, po zmniejszeniu, w niektórych przypadkach nawet po całkowitem usunięciu bogatych rud zagranicznych z nabożów wielkopieczowych.

5^o. Wartość użytkowa krajowych rud żelaznych wzrosłaby bardzo wydatnie, gdyby stosowanie w wielkich piecach mieszanek rud kwaśnych z zasadowymi stało się możliwym po znalezieniu w kraju odpowiednio zasobnych złóż rudy zasadowej.

6^o. Sprawa znalezienia rud zasadowych w Polsce należy do jednego z najważniejszych zagadnień hutniczych doby obecnej i winna być rozwiązana przy udziale i pomocy Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

ZANIECZYSZCZENIA METALICZNE W CYNKU SUROWYM ŚLĄSKIM

Napisał

EDWARD ZALESIŃSKI

doktor filozofii, kierownik laboratorium metaloznawczego S. A. „Walcownie Metali w Dziedzicach”

Od roku 1926, w którym prof. Czochralski¹⁾ ogłosił wykresy zanieczyszczeń ołowiu i żelaza w cynku surowym niektórych hut śląskich, oraz oprócz pewnych danych dorywczych z lat 1930 do 1931, które podaje A. Burkhardt²⁾ w monografii o cynku i jego stopach, nowszych danych na temat zanieczyszczeń w cynku surowym niema, mimo że

w międzyczasie ogłoszono szereg prac o szkodliwości różnych zanieczyszczeń zarówno z punktu widzenia przeróbki plastycznej, jak odporności na korozję.

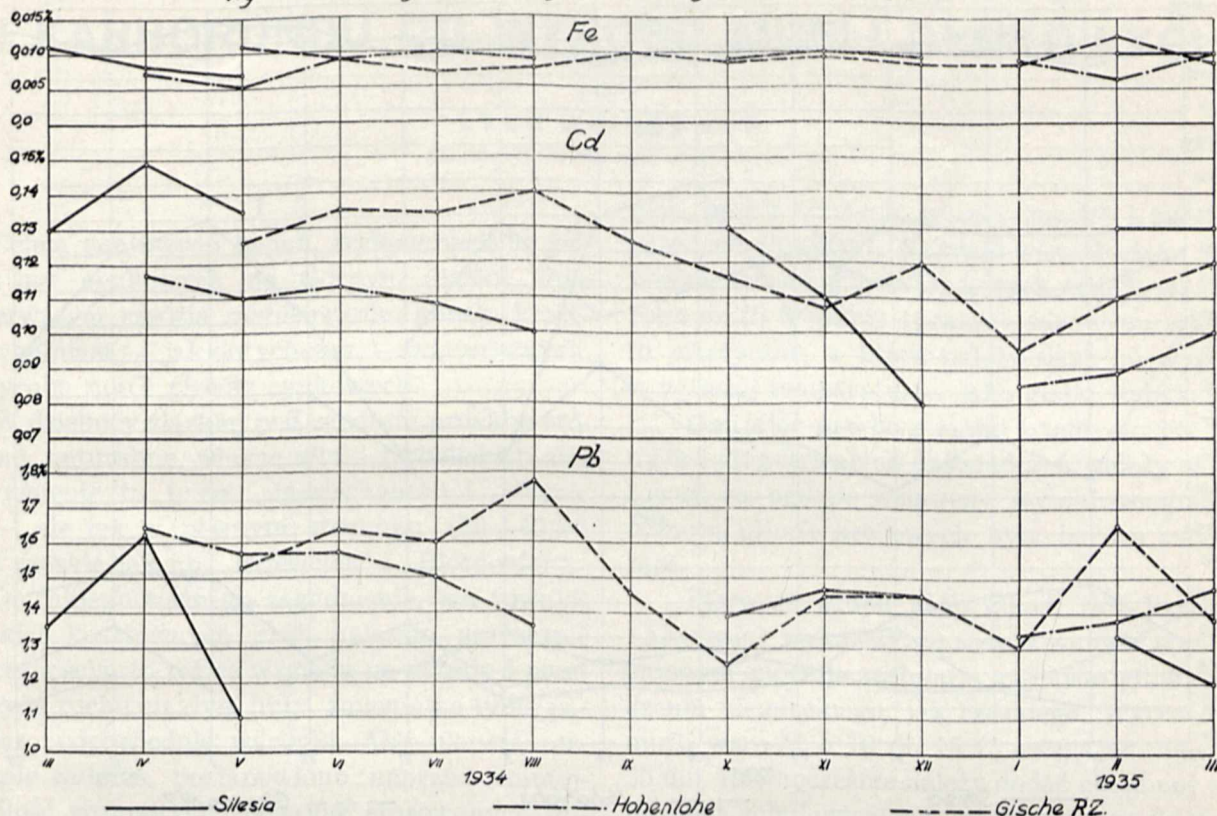
W grudniu roku 1933 komisja normalizacyjna Departamentu Uzbr. M. S. Wojsk. wydała normę PNW/mech — 200 na blachę cynkową zwykłą. Skład chemiczny ustalony w normie tej przewiduje następujące najwyższe zanieczyszczenia:

Suma zanieczyszczeń : 1,5%.

1) Zeitschrift für Metallkunde, r. 1926, tom 18, str. 43—50.

2) Metallwirtschaft, r. 1934, XIII.

Wykres zanieczyszczeń w cynku surowym. Rok 1934-35



Rys. 1.

Poszczególne najwyższe zanieczyszczenia:

- Pb — 1,2%
- Fe — 0,03%
- Cd — 0,2%
- Cu — 0,002%
- As — 0,002%
- Sb — 0,001%.

Również została już uchwalona norma H-170 na cynk surowy, nie odbiegająca zresztą (poza ołowiem, ustalonym na 2,0%) co do ilości zanieczyszczeń od normy blachy.

Ponieważ jest to jedna z pierwszych norm, ujmujących prawie całokształt zanieczyszczeń (wśród zanieczyszczeń niemetalicznych nie uwzględniono siarki), wobec tego interesującym będzie porównanie, w jakim stopniu cynk surowy śląski spełnia warunki ustalone normą, lub w których punktach norma pozwalałaby jeszcze na pewne obostrzenia zanieczyszczeń, nie utrudniając zresztą wytwórczości hutniczej a opierając się wyłącznie na faktycznych danych normalnej dotychczasowej wytwórczości.

Wykresy niżej podane obejmują zanieczyszczenia najbardziej charakterystyczne: ołów, żelazo i kadm, w cynku surowym marki Giesche RZ, Hohenlohe oraz Silesia. Krzywe przedstawiają średnie

zawartości zanieczyszczeń, obejmujące w każdym miesiącu przeciętnie 5 analiz danej marki. Każda analiza zaś odnosi się do 15 tonn cynku. Krzywe wykazują przerwy w miesiącach, w których danej marki nie przerabiano. Badania dotyczą okresu od marca r. 1934 do marca r. 1936.

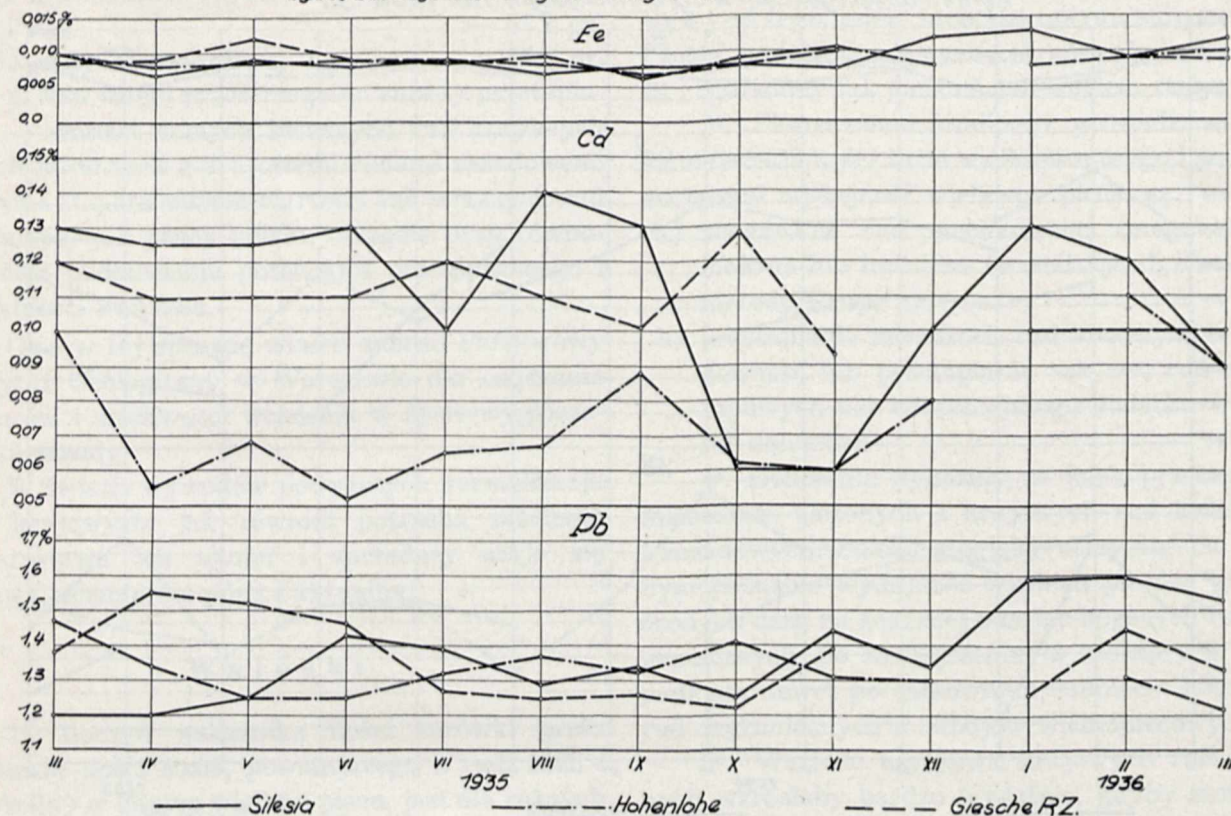
Próby zostały pobrane według zasad, ustalonych przez Berg- und Hüttenmännischen Verein, ogłoszonych p. t.: „Richtlinien für die Probenahme von Metallen und metallischen Rückständen“, Berlin 1926.

Nie umieszczono na wykresie krzywej zawartości arsenu. Arsen bowiem znajduje się we wszystkich markach tylko w śladach poniżej 0,001%.

Wykresy I i II. Tabela średnich rocznych.

O k r e s	Pochodzenie	Fe	Cd	Pb
Marzec r. 1934 do marca r. 1935	Giesche	0,0081	0,097	1,46
	Hohenlohe	0,009	0,118	1,55
	Silesia	0,009	0,124	1,35
Marzec r. 1935 do marca r. 1936	Giesche	0,0086	0,063	1,31
	Hohenlohe	0,010	0,11	1,36
	Silesia	0,009	0,109	1,39

Wykres zanieczyszczeń w cynku surowym. Rok 1935-1936



Rys. 2.

Jak widać z powyższych wykresów, rozsiew zawartości żelaza jest we wszystkich badanych markach bardzo mały.

Odsetka żelaza nie przekracza 0,015 i waha się we wszystkich markach około 0,01%.

Ołów waha się w znacznie szerszych granicach (od 1,10 do 1,80%), nie przekraczając jednak 1,8%. Przyczyną tego rozsiewu zawartości Pb jest niewątpliwie różny czas oczyszczania cynku oraz fakt, że materiał pochodził z różnych poziomów kąpieli oczyszczającej. Największy rozsiew zawartości ołowiu wykazuje cynk marki „Hohenlohe“.

Zawartość kadmu wynosi najwyżej 0,15%. Najniższą zawartość kadmu posiada cynk marki „Giesche RZ“.

Z powyższych zestawień wynika, że postawione w normie najwyższe dopuszczalne zanieczyszczenia są wprawdzie bardzo bliskie wypośredkowanemu optimum, które zadowala przetwórcę, nie nastrożając równocześnie zbyt trudności hutom. Ale równocześnie nie ulega kwestji, że zawartość żelaza, kadmu i arsenu mogłaby jeszcze bez trudności ulec obniżeniu, mianowicie: żelazo do 0,02%, kadm do 0,15% i arsen do 0,001%.

Ograniczenie zawartości żelaza do 0,025% byłoby wskazane ze względu na wybitnie szkodliwy

wpływ tego składnika na plastyczną przeróbkę. Według doświadczeń New Jersey Zinc Co.³⁾ — wyraźnie ujemny wpływ żelaza na walcowanie występuje już przy zawartości 0,015%, szczególnie w blachach cienkich.

Z tych samych powodów pożądanem byłoby ograniczenie zawartości kadmu w cynku surowym do 0,15%. W cynku, nie zawierającym śladów tlenku cynku, zawartość wyższa kadmu jest mniej szkodliwa. Jeżeli jednak cynk zawiera ślady tlenku cynku, obecność kadmu potęguje trudności przy walcowaniu⁴⁾.

Również ograniczenie arsenu do 0,001%, jako pod każdym względem wybitnie szkodliwego zanieczyszczenia, wydaje się być możliwym i usunęłoby pewną nielogiczność normy, polegającą na tem, że norma dopuszcza antymon tylko do 0,001%, podczas gdy bardziej szkodliwy (według prac W. Herrmann'a⁵⁾) arsen jest dopuszczalny w ilościach do 0,002%.

³⁾ American Bureau of Standards Circular Nr. 395, r. 1931.

⁴⁾ The Metal Industry, r. 1933, str. 559.

⁵⁾ Chemiker Zeitung, r. 1933, tom 57, zeszyt 97, str. 958/9.

O ZASTOSOWANIU GLINEK KRAJOWYCH I KARBORUNDU DO WYROBU MUFLI CYNKOWYCH

Napisal

LEON WEISSMANN

inż. chemik, doktor nauk technicznych

I.

Celem poniższych badań, wykonanych w jednej z hut cynkowych na Górnym Śląsku, było w pierwszym rzędzie zastosowanie gliniek krajowych, zamiast — jak dotychczas — zagranicznych, do wyrobu muflii pieców cynkowych.

W dzielnicy śląskiej pod zaborem pruskim stosowano, naturalnie, własne glinki z pobliskich złóż — wymienię tu t. zw. „Jaerischauer“ i „Neuroder —, ale też w pewnym stosunku (30—40%) glinki czeskie jak np. „Briesener“ i „Blosdorfer“.

Do takiego ważnego zagadnienia, jak również do takich kosztownych prób należało przystąpić z ostrożnością, to też ze względu na szkody i przeszkody w ruchu ciągłym huty, zmieniając tylko pojedynczo odpowiednie warunki. Aby ułatwić rozwiązanie zadania, postanowiono naprzód zmniejszyć ilość rozmaitych rodzajów stosowanych gliniek. Z pięciu rozmaitych gliniek ogniotrwałych zachowano wkońcu tylko trzy.

Dalsza praca, a więc wyeliminowanie gliniek zagranicznych, była znacznie ułatwiona, dzięki pracom wykonanym w hucie cynkowej, będącej niegdyś pod zaborem austriackim. Do dyspozycji stały już poczęści wypróbowane i zastosowane glinki pokładu podkarpackiego (Alwernia), następnie jeszcze bliżej niezbadane glinki z okręgu kieleckiego. Ze względu na koszty przewozu szło naturalnie o zastosowanie gliniek z bliżej leżących pokładów. Dlatego z innych proponowanych i w większej ilości znajdujących się, jak też z wartościowo lepszych gliniek krajowych, ale bardziej oddalonych od miejsca zapotrzebowania, nie skorzystano.

Znany i dotychczas stosowany sposób wyrobu muflii, jako też procentowy skład pojedynczych rodzajów gliniek pozostał przy wykonaniu powyższych prób nadal zachowany. Pewne zmiany techniczne, jak np. zachowanie tej samej ziarnistości, dobre zmieszanie różnorodnych materiałów i t. p., zastosowano stale przy wszystkich mieszankach. Również pozostały te same warunki przy procesie suszenia muflii. Dla oceny wyników głównym bodaj warunkiem była równa mieszanina tworzyw w piecach dystylacyjnych.

Jak wiadomo, do wyrobu muflii używa się podobno jak do wszystkich materiałów ogniotrwa-

łych, gliniek tłustych (plastycznych) i gliniek wypalonych (łupków). Należało więc zbadać i wypróbować, które z gliniek krajowych nadają się do wyrobu muflii w stanie (prawie) surowym, jako glinki plastyczne, a które należy użyć po wypaleniu w wyższej temperaturze, jako glinki wypalone.

Omiijając przebieg mniej trudnych, jak żmudnych i długotrwałych doświadczeń, należy skonstatować, że, ogólnie wzięwszy, wyniki osiągnięte za pomocą gliniek krajowych były bardzo zadowalające.

Pierwsza grupa prób gliniek złóż karpaccich (Alwernia) wykazały, że zastosowane w stanie wypalonym zupełnie zastępują najlepsze glinki pochodzenia niemieckiego, jak czeskiego. Wytrzymałość muflii wzrosła o 10 do 15%, osiągając przeciętnie 35 dni. Równocześnie należy dodać nie mniej ważny moment, mianowicie potaniecie surowca do wyrobu muflii o jakie 50%.

Druga grupa doświadczeń z glinkami ze złóż okręgu kieleckiego dała wynik również dodatni. Zastosowano je jako glinę plastyczną, wzamian za glinę „Jaerischauer“, uważaną za najlepszą.

Osiągnięta wytrzymałość muflii po zastosowaniu obu gliniek krajowych wynosiła okragło 40 dni. Równocześnie obniżono w ten sposób koszty wyrobu muflii o około 30%.

Zapotrzebowanie gliniek do wyrobu materiałów ogniotrwałych jest dość znaczne. Przy zastosowaniu owych gliniek kładzie się wielką wagę na ich jednolity charakter i skład chemiczny. Zanieczyszczenia tak organiczne, jak nieorganiczne nie powinny przekroczyć pewnych granic, przeto w dobrze prowadzonych przedsiębiorstwach tego rodzaju znajdujemy urządzenia techniczne, stale zapewniające odbiorcom dobry i jednolity surowiec. Pod tym względem stoją przedsiębiorstwa zagraniczne, dzięki zainteresowanemu ciężkiemu przemysłowi, na wysokim stopniu rozwoju, podczas gdy u nas jeszcze wiele pozostaje do życzenia. Z tych powodów ta gałąź przemysłu nie potrafiła jeszcze wyprzeć z rynku znacznej ilości stosowanych gliniek zagranicznych.

II.

Do drugiego trudniejszego zagadnienia, mianowicie do zastosowania karborundu przy wyrobie

mufla dla zwiększenia wytrzymałości tych ostatnich w piecach cynkowych przystąpiono — również z wyżej wymienionych przyczyn — ze znacznie większą ostrożnością. Podstawę dały dotychczas już wykonane próby tego rodzaju w hutach krajowych, jako też zagranicą, przeważnie w Stanach Zjednoczonych A. P. Chcąc też zmniejszyć jak najbardziej ryzyko takich doświadczeń, przeprowadzono wprzód szereg badań laboratoryjnych natury fizyczno-chemicznej.

Materiał karborund dobrze znany i używany w technice, jako materiał szlifierski, znalazł ze względu na wysoki punkt topnienia także zastosowanie do wyrobu kamieni ogniotrwałych. Kamienie te nie tylko wytrzymują wysokie temperatury, ale posiadają większe przewodnictwo cieplne i są odporne na ostre zmiany temperatur. Ujemne własności karborundu, mianowicie mała odporność chemiczna przeciw tlenowi, zasdom i metalom ogranicza jednak znacznie jego zastosowanie w technice. Przedewszystkiem w wysokich temperaturach tlen lub powietrze niszczy wyroby ogniotrwałe z karborundu. Reakcja ta zaczyna się już przy 800° i wzrasta wraz z temperaturą: przy 1300° jest dość szybka. $SiC + 2O_2 = SiO_2 + CO_2$. Powstający bezwodnik węglowy i krystaliczny trydymit powoduje naprzód pęknięcia, a w dalszym ciągu zniszczenie materiału przez żużel, zawierający metale, ich tlenki lub inne zasady. Z tych przyczyn tak przy zastosowaniu karborundu do wyrobu mufla, jak też w wielu innych przypadkach wszystkie podjęte próby dały wynik ujemny.

Firmy amerykańskie karborundowe podają na podstawie prób wykonanych w hutach cynkowych, że wytrzymałość takich mufla można podnieść do około 150—200 dni, czasem nawet do 300 dni. Najodpowiedniejszą mieszaniną nazywają stosunek 70 części karborundu i 30 części glinki plastycznej. Niedostateczną plastyczność takiej mieszaniny polepsza się dodatkiem dekstryny w ilości około 0,1%.

W ten sposób wykonane mufla dały jednak złe wyniki. Mufla te popękały i po 30 kilku dniach były nieszczelne.

Wychodząc z innego założenia, jako też z pewnych objawów przy wykonaniu prób, autor niniejszego przystąpił do rozwiązania problemu w inny sposób. Nie ulega wątpliwości, że zasadniczo dla wytrzymałości mufla dwa warunki odgrywają główną rolę, mianowicie stosunek glinek do karborundu w mieszankach tak co do ilości, jak ich ziarnistości. Ustalenie tych warunków mogło nastąpić tylko przez systematyczne badania fizyczno-chemiczne.

Najgłówniejszym zadaniem było teoretyczne ujęcie kwestji tworzenia się rys w masie ogniotrwałej i zapobieganie temu zjawisku. Przyjmując, że utlenianie karborundu jest głównym powodem wszystkich następujących ujemnych objawów, postanowiono zapobiec temu przez odpowiednie dostosowanie ziarnistości glinki i karborundu. Ziarnistość powinna być tak dobrana, żeby zmielona glinka otoczyła dostatecznie ziarno karborundu ze wszystkich stron i niejako powstrzymała zjawisko utleniania się materiału.

Badania fizyczno-chemiczne zostały wykonane podobnie, jak nad innymi materiałami ogniotrwałymi, nad różnymi mieszankami glinek i karborundu; są one podane w tabeli 1. Wyniki tych badań są zestawione w tabeli 2 i 3.

Tabela 1

Procentowy skład mieszanek

Nr. mieszanek	Jaerischauer	Briesener	Alwernia	Karborund
1	40	—	40	20
2	25	25	25	25
3	40	—	20	40
4	25	25	—	50
5	50	—	—	50
6	40	—	—	60
7	30	—	—	70
8	25	25	35	koksik 15

Tabela 2

Nr. mieszanek	Skurczliwość w %			Wytrzymałość mech. na złamanie w kg/cm ²		
	po susz.	wypal.	całkowita	po susz.	wypal. (700°C)	wypal. (1400°C)
1	2,4	2,4	4,8	28,8	41,1	140
2	3,2	2,0	5,2	32,5	41,7	194
3	3,4	2,2	5,6	32,3	37,8	149
4	3,3	3,1	6,4	40,0	54,6	254
5	3,6	1,6	5,2	46,6	63,1	160
6	4,2	0,6	4,8	31,7	44,5	160
7	2,8	—	2,8	30,9	40,6	145
8	2,8	3,8	6,6	19,5	37,8	53

Tabela 3

Nr. mieszanki	Porowatość w %	Ścinanie wodą do pęknięcia	Struktura wewnętrzna	Odporność na żużel przy 1500°C
1	10,0	2	ziarnista i rysy	Zupełna
2	7,8	3	jednolita bez rys	
3	9,9	3	"	odporność
4	7,9	2	"	
5	9,8	2	"	kamienia
6	10,4	3	porowata i drobne rysy	
7	10,0	2	" i rysy	Zniszczenie kamienia do 30%
8	18,9	1	grubo-ziarn. i porowata	

Powyższe badania były wykonane na prętach o długości 250 mm i o średnicy 30 mm. Dla porównania wszystkich prób pręty sporządzono na prasie hydraulicznej w tych samych warunkach.

Wytrzymałość mechaniczna na złamanie była wykonana na znanych przyrządach, używanych przy badaniach materiałów ogniotrwałych. Pręty podparte po obu końcach obciąża się pośrodku ciężarkami lub śrótem tak długo, aż nastąpi złamanie prętów. Ważnym momentem dla muflí cynkowych jest ich wytrzymałość na różnicę temperatur. Dla porównania tej własności w zastosowanych mieszankach wykonano sześciiany o krawędzi 50 mm, które po ogrzewaniu w piecach do temperatury 1500° C wrzucano nagle do wody. Liczby tab. 3, podane w rubryce „ścinanie wodą do pęknięcia“, oznaczają, ilekroć nastąpiło ogrzewanie lub ścinanie wodą do chwili pęknięcia sześciaków.

W wyżej wymienionych mieszankach użyto gliniek zagranicznych, ponieważ szło o podstawowe porównanie wyników z wynikami w hucie. W hucie używano do wyrobu muflí mieszanki odpowiadającej naszej mieszance nr. 8.

Z tabeli 2 i 3 wynika, że najlepsze wyniki otrzymano z mieszanką nr. 2 i 4, a więc posiadające 25% i 50% karborundu. Najgorszy wynik w stosunku do wszystkich własności fizyczno-chemicznych

otrzymano z mieszanki bez karborundu nr. 8.

Do wykonania próbnych muflí z domieszką karborundu zdecydował autor użyć mieszanki nr. 2, więc 25%-ową domieszkę karborundu, głównie z tej przyczyny, że muflé o większej ilości karborundu byłyby znacznie droższe. Ten moment gospodarczy jest bardzo ważny. Różnica cen między surowcami, t. j. zwyczajną glinką lub koksikiem a karborundem, jest tak znaczna, że koszty muflí o 25%-owej domieszce wzrastają dwukrotnie. Już przy takiej stosunkowo małej ilości karborundu żąda się, aby muflé wytrzymały dwa razy dłużej, aniżeli muflé zwyczajne.

Z przyczyn od autora niezależnych w końcowych doświadczeniach popełniono rozmaite błędy. Mimo to osiągnięta wytrzymałość wynosiła 75 dni.

Oprócz tej wysokiej wytrzymałości stwierdzono szybszy przebieg procesu dystylacyjnego, co jest zrozumiałe, dzięki dziesięciokrotnie lepszemu przewodnictwu ciepła czystego karborundu. Muflé posiadają jeszcze inne dodatnie własności, jak np. znakomitą szczelność. Nareszcie hasuwają się przytem dalsze zagadnienia, np. zmniejszenie grubości ścian i t. p.

Nie mniej ważną jest okoliczność, że karborund przy dostatecznym zbycie możemy bardzo łatwo wytwarzać w kraju.

Praca niniejsza nie jest ukończona, wykazuje ona wiele niedociągnięć i braków tak natury teoretycznej, jak też technicznej, które należałoby uzupełnić.

Wnioski

- 1) Glinki krajowe mogą w zupełności zastąpić glinki pochodzenia zagranicznego.
- 2) Karborund w pewnym stosunku i w określonych warunkach zastosowany do wyrobu muflí cynkowych podwyższa ich wytrzymałość i wskazuje wiele innych zalet w procesie dystylacyjnym.

LISTY DO REDAKCJI

JESZCZE O METALURGJI KIEROWANEJ

Mamy przed sobą referat p. t.: „Co należy rozumieć przez metalurgję kierowaną, jaki jej cel i sposoby zrealizowania praktycznego“, oraz list p. t.: „O t. zw. metalurgji kierowanej — Zagadnienie ziarnistości stali“. (Hutnik, r. 1936, zes. 7, str. 273/8). Uderza nas jedno: cały list z bardzo nielicznymi wyjątkami (do których zaliczamy również dygresje) nie wnosi niczego poza tem, co już w referacie

było poruszane. Niemniej jednak z przyjemnością notujemy fakt, że sprawa austenitycznej ziarnistości stali zatacza coraz szersze kręgi, że coraz większa ilość metalurgów czy metalografów, stwierdzając, iż zagadnienie to dotarło do nas dość późno, przyznaje równocześnie, iż warto się nim zająć i wydobyć je z pod kilkuletniej warstwy zapomnienia.

Cały zespół czynności metalurgicznych związanych z wytwarzaniem stali o zgóry określonej wielkości ziarn austenitu otrzymał nazwę metalurgji kierowanej (Métallurgie

Stal 41282 z regulowaną wielkością ziarn austenitu.
C=0,35; Mn=0,60; Si=0,28; P=0,017; S=0,015%

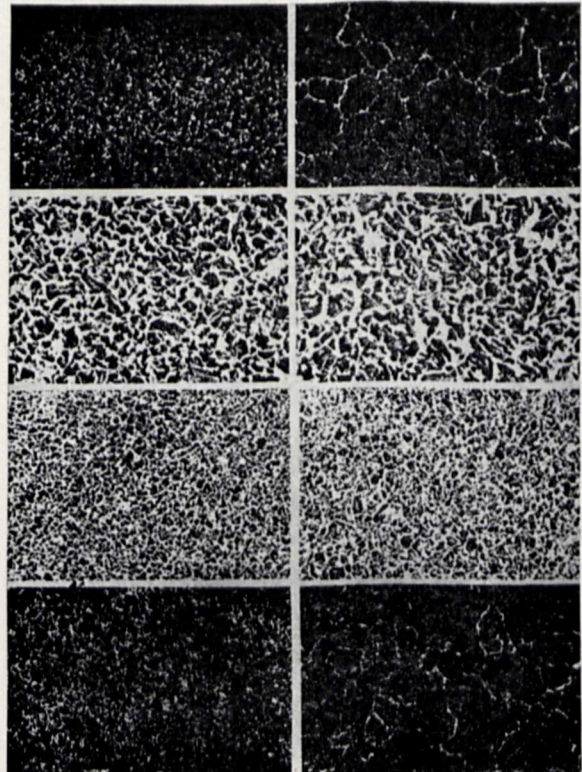
Stal 41280 bez regulowanej wielkości ziarn austenitu.
C=0,33; Mn=0,69; Si=0,29; P=0,031; S=0,027%

Wyjściowa wielkość ziarn austenitu w tych stalach.

Wyjściowa struktura tych stali.

Struktura tych stali po normalizowaniu w temp. 830 C.

Wielkość ziarn w tych stalach po normalizowaniu.



x100

x100

Badanie przeprowadzono na stali w stanie walcowanym. Oznaczenie wielkości ziarn austenitu uskuteczniiono metodą A. S. T. M. (cementacja w 930° C przez 8 godzin).

dirigée). W tej nazwie nie widzimy niczego, coby umniejszało zasługi i zalety dotychczasowej metalurgji. Dwa miana: dotychczasowej metalurgji i metalurgji kierowanej, nie pozostają w sprzeczności. One idą równolegle, a różnią się tem, że kiedy dotychczasowa metalurgja w odniesieniu do wytapiania stali martinowskich uważała za punkt szczytowy osiągnięcie optymalnego odtlenienia (nie mówiąc o dokładnem „trafieniu“ na skład chemiczny), to metalurgja kierowana posunęła się dalej, uważając ostateczny sukces dotychczasowej metalurgji — optymalne odtlenienie (mowa zawsze o stalach martinowskich) — za środek do uzyskania ostatecznego celu — regulacji wielkości ziarn. Nie widzimy zatem niczego, coby, naskutek wprowadzenia nowego miana, podkreślało czy świadczyło o bezplanowości metalurgji. Podobnie jak np. w elektrotechnice stosowanie mostku Thomson'a nie wyklucza mostku Wheatstone'a, lub wynalezienie wagi analitycznej nie usunęło wag zwyczajnych i t. d., tak dawna metalurgja może z powodzeniem stanąć obok metalurgji kierowanej bez objawów sąsiedzkiej niezgody z zachowaniem jedynie pewnego rodzaju subordynacji.

Jeżeli będziemy obserwowali kolejność rozwoju stądów nad austenityczną ziarnistością stali, to w poszukiwaniu ich początku wypada cofnąć się o równe lat 16, kiedy po raz pierwszy w Ameryce zastosowano cementację do oznaczenia wielkości ziarn austenitu. Było to w latach 1920—1921¹⁾. W trzy lata później pojawiło się, że tak można

nazwać, pierwsze wydanie standardowych mikrofotografij dla oznaczenia wielkości ziarn austenitu. Daty te dobitnie świadczą, iż regulacja wielkości ziarn nie wyrosła w jednym czy dwu latach i w surowej oraz niestwierdzonej eksperymentami formie została podana przez amerykańskich metalurgów. Wierzymy, że pierwsze, może pierwsze setki eksperymentów w stalowniach amerykańskich były zakończone niepowodzeniem, lecz z trudem to czynimy, kiedy spotykamy się ze zdaniem, że przesadzone są wyniki prac, zgłoszonych na jesienne posiedzenie The American Society of Metals w r. 1934²⁾.

Nie będziemy się „mieszali“ do stali stopowych, w których ziarna austenitu — według komentarzy M. A. Grossmann'a — ulegają zmianom zarówno pod wpływem obróbki mechanicznej, jak cieplnej³⁾, lecz o ile idzie o stale martinowskie czystowęglowe, to wielkość ziarn austenitu w tych stalach odznacza się nadzwyczajną stałością i nie ulega żadnym zmianom zarówno pod wpływem obróbki mechanicznej na zimno czy gorąco, jak również obróbki cieplnej z tem jednym zastrzeżeniem, że temperatura tych procesów nie przekroczy na dłuższy czas temperatury rozrostu ziarn austenitu; w tym bowiem jedynym przypadku ziarna austenitu mogą tylko rozrastać się. Obojętnem się zatem

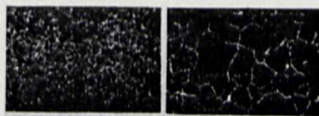
¹⁾ Harry W. Mc. Quaid, Transactions of the American Institute of Metals r. 1935, str. 804.

²⁾ Posiedzenie to było poświęcone wyłącznie austenitycznej ziarnistości, a ważniejsze zgłoszone prace wypełniają całkowicie egzemplarz czasopisma, wydawanego przez to towarzystwo.

³⁾ Transactions of the American Institute of Metals, r. 1934, str. 868.

Stal 41282 z regulowaną wielkością ziarn austenitu.	Stal 41280 bez regulowanej wielkości ziarn austenitu.
C=0,35; Mn=0,60; Si=0,28; P=0,017; S=0,015%.	C=0,33; Mn=0,69; Si=0,29; P=0,031; S=0,027.

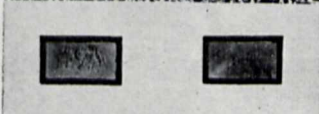
Wyjściowa wielkość ziarn austenitu w tych stalach.



Wyjściowa struktura stali.



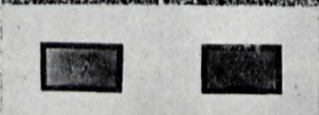
Wygląd przelomów po zahartowaniu prób od 880°C



Struktura stali po normalizowaniu w 830°C.



Wygląd przelomów po zahartowaniu od 880°C prób normalizowanych.



Końcowa wielkość ziarn austenitu (po normalizowaniu).



staje, czy oznaczenie wielkości ziarn austenitu będziemy przeprowadzali w surowym wlewk, czy w wytworach walcowania, kucia i t. d., o ile, oczywiście, procesy obróbki mechanicznej czy cieplnej odbywać się będą normalnie. Dla zobrazowania powyższych faktów załączamy kilka fotografii.

Ilość glinu, wprowadzana starym, utartym zwyczajem do średniowęglowej stali, waha się w granicach od 0,1—0,15 kg/t stali. Badania jednak wykazują, że stal martynowska nawet z dodatkiem glinu 0,22 kg/t stali jest gruboziarnistą. Stąd zdanie z pracy S. Epstein'a i J. H. Nead'a i T. S. Washburn'a, że „bez względu na to, czy stal ma być drobno czy gruboziarnista, stal przedewszystkiem musi być dobrą“⁴⁾, w naszym mniemaniu, nie wybiega poza ramy frazesu. Nie omijając bowiem dodatku glinu, możemy również wytwarzać stale gruboziarniste.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że np. stale drobnoziarniste, stosowane niewłaściwie do obróbki cieplnej, czy mechanicznej, mogą sprawić dużo bardzo kłopotu włącznie z wyrzuceniem całego obrabianego materiału na łom. Jest to rzecz tak zwyczajna, jak np. zachowanie się w pracy jakiegoś naczynia, wykonanego przez pomyłkę ze zwykłego żelaza, zamiast z wysokowartościowej stali nierdzewnej.

Może się również zdarzyć, że pożądaną jest drobnoziarnista stal, lecz bez dodatku glinu. Najprostszym wybrnięciem z takiej sytuacji jest zmienienie stali przez zastosowanie innego zmieniaacza. Znamy ich, na szczęście, stosunkowo dość dużo. Szczególnie, o ile idzie o zmienianie wysokowartościowej stali elektrycznej, to pozycja kosztów

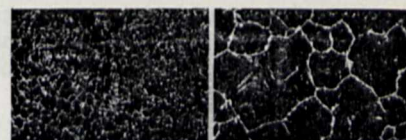
wytwórczych wzrośnie o nieuchwytną wprost wielkość, jeżeli dla zmieniania użyjemy wanadu czy tytanu. Nie wiemy, czego obawiał się W. H. Woodhall, metalurg Herrison Steel Casting Co, więc poprzestajemy na powyższych wzmiankach.

Prawda, że nie posiadamy w obecnej chwili teorii, któraby ściśle ujmowała zjawisko regulowania wielkości ziarn austenitu w stalach, lecz istnieje przecież wiele zjawisk bez wszechstronnego wyjaśnienia, a które znajdują szerokie zastosowanie w praktyce, bez których nawet niesposób obejść się. Do takich należy np. hartowanie, zmienianie siluminów, utwardzanie metali przez zgmiot i szereg innych. Co więcej, nie daje się odczuć ich braku i każda robocza teoria jest w stanie je zastąpić. Podobnie i w przypadku regulacji wielkości ziarn austenitu brak wyczerpujących uzasadnień teoretycznych bynajmniej nie wpłynie hamująco na jej rozwój.

Stal wytworzona z uwzględnieniem postulatów metalurgji kierowanej musi być droższa. Jest to zupełnie zrozumiałe. Choćby dobre przygotowanie stali do spustu oraz zmieniaacza (gdyż niekoniecznie należy wprowadzać glin, by uzyskać stal drobnoziarnistą) już podrażają koszt wytwórcze, nie mówiąc o odlewaniu do wlewnic z nadstawkami, laniu syfonem i t. d. Wydawałoby się zatem, iż ta „reformacja“ metalurgiczna w Polsce jest całkiem zbyteczna, skoro nikt nie stawia warunków odnośnie do ziarnistości austenitu w stali. Nie trzeba jednak zapomnieć o jednej przesrodze, którą zgodnie powtarzają w swych pracach amerykańscy metalurgowie; jest nią: „regulacja wielkości ziarn austenitu w stalach wymaga rozległych studjów, dużej wprawy i doświadczenia“⁵⁾. Tę wprawę i doświadczenie należy wyrabiać teraz, kiedy żaden z odbiorców nie pyta się

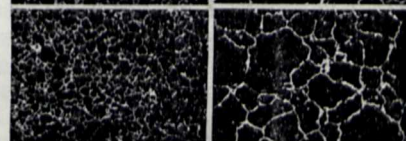
Stal 41044 z regulowaną wielkością ziarn austenitu.	Stal 41040 bez regulowanej wielkości ziarn austenitu.
C=0,57; Mn=0,70; Si=0,35; P=0,020; S=0,026%.	C=0,49; Mn=0,68; Si=0,35; P=0,028; S=0,027%.

Wielkość ziarn stali w stanie walcowanym.

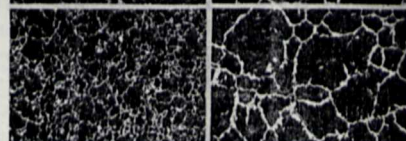


Wielkość ziarn w tych stalach po zahartowaniu od temperatur:

770° C



810° C



850° C.



x100

x100

Wszystkie próby cementowano w temperaturze 390° C przez 8 godzin.

⁴⁾ Transactions of the American Institute of Metals, r. 1934, str. 946.

⁵⁾ Między innymi — Harry W. Mc. Quaid, Transactions of the American Institute of Metals, r. 1934, str. 976.

Stal 41282 z regulowaną wielkością ziarn austenitu.
C=0,35; Mn=0,60; Si=0,28; P=0,017; S=0,015%

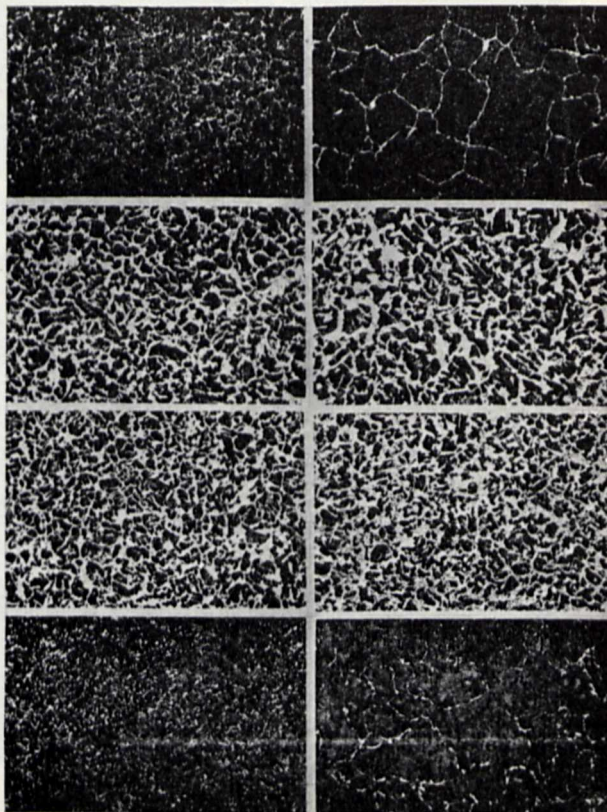
Stal 41280 bez regulowanej wielkości ziarn austenitu.
C=0,33; Mn=0,69; Si=0,29; P=0,031; S=0,027%

Wyjściowa wielkość ziarn austenitu w tych stalach.

Wyjściowa struktura tych stali.

Struktura tych stali po przeciągnięciu na zimno prętów o \varnothing 40 mm do \varnothing = 30 mm.

Wielkość ziarn austenitu w tych stalach po przeciągnięciu.



×100

×100

Badanie przeprowadzono na stali w stanie walcowanym. Oznaczenie wielkości ziarn austenitu uskutecznił metodą A. S. T. M. (cementacja w 930° C przez 8 godzin).

o wielkość ziarn austenitu, inaczej bowiem wytworzy się zabawna sytuacja, kiedy spóżywca zamówi stal o ściśle określonej wielkości ziarn i zapłaci za nią, a stalownik nie potrafi jej wytworzyć.

Gdyby w procesie regulacji wielkości ziarn austenitu w stalach jedyną zmienną była ilość wprowadzonego przy spuszczeniu glinu, to sprawa byłaby tak nieskomplikowaną, że wystarczyłoby określić potrzebne ilości glinu do uzyskania takiej czy innej wielkości ziarn, by postawić kropkę nad „i”. Niestety, tak nie jest. Zapewne zwraca każdego uwagę w pracach amerykańskich metalurgów zdanie: „Dodatek glinu w ilości, potrzebnej na wytworzenie drobnego ziarna, nie powiększa ilości szkodliwych niemetalicznych zanieczyszczeń⁶⁾”. Metalurgia kierowana przesuwając punkt ciężkości całego zagadnienia właśnie w tym kierunku. Dla niej zgoła obojętnym staje się, ile należy wprowadzić glinu dla wytworzenia drobnoziarnistości. Bo to w dobrej regulacji wielkości ziarn austenitu staje się niejako formalnością. Czas i miejsce wprowadzania glinu są tak konkretnie ujęte, iż niema najmniejszych podstaw do wątpliwości⁷⁾. O ile jednak idzie o inne czynności w procesie martinowskim, to metalurgia kierowana z obowiązku domaga się reformy „in capite et in membris”, zaczynając od analizowania ws-

adu oraz dodatków żużlotwórczych. Inaczej rola jej stałaby się iluzoryczna, nazwa zbyteczna.

Inż. Albin Kaliński

Katowice, w lipcu r. 1936.

KILKA UWAG DO ARTYKUŁU INŻ. W. KUCZEWSKIEGO: „W OBRONIE KRAJOWYCH RUD ŻELAZNYCH“¹⁾

Panu inż. Kuczewskiemu należy się uznanie za wystąpienie w obronie rodzimych rud żelaznych.

Problemat ten był już poruszony w roku 1933 przez Izbę Przemysłowo-Handlową w Sosnowcu, zdaje się jednak — bez dodatniego wyniku.

Artykuł inż. Kuczewskiego dotyczy szeregu kwestyj, związanych z głównym tematem, których wyczerpujące omówienie nie daje się umieścić w ciasnych ramach listu do Redakcji. Ograniczę się więc do pobieżnej analizy kilku ważniejszych punktów.

Doniosłość tego zagadnienia nie ulega wątpliwości. Możliwie szerokie zastosowanie krajowych tworzyw żelazodajnych (rud, żużli różnego pochodzenia, wpałków pirotytowych, odpadków żelaznych, ubocznych wytworów, zawierających żelazo i t. p.) jest wielce pożądane, jednak pod warunkiem, że nie podniesie ono zbyt kosztownego wytopionej z nich surówki.

⁶⁾ Transactions of the American Institute of Metals, r. 1934, str. 961.

⁷⁾ Dr. Inż. Feszczenko-Czopiowski i inż. met. A. Kaliński. — Przegląd Mechaniczny, r. 1936, str. 427/42.

¹⁾ „Hutnik“, r. 1936, zesz. 6, str. 224/230.

Klasyfikacja i normalizacja rud żelaznych może przy umiejętnym przeprowadzeniu przyczynić się do usprawnienia pracy wielkiego pieca. Racjonalne ich zastosowanie może być zrealizowane jedynie na podstawie obszernego i wszechstronnego materiału odnośnie do zasobów i składu chemicznego istniejących w kraju tworzyw żelazodajnych.

Przeważną część złóż rud darniowych, rozrzuconych po całej Polsce, nie została dotychczas należycie zbadana ani co do ilości, ani co do jakości tych rud. Badania podjęte w roku 1934 przez Państwowy Instytut Geologiczny umożliwiają poniekąd orjentowanie się w tej dziedzinie²⁾.

Badania te obejmowały:

- 1^o — obszar w ramionach Wisłoki-Wisły i Sanu,
- 2^o — zachodnią część woj. łódzkiego,
- 3^o — okolice Miedniewic.

Pierwszy obszar zajmuje około 3700 km²; złoża drobne, głównie o zasobach poniżej 1000 tonn; w sumie około 125.000 tonn, przy ogólnej powierzchni złóż równej 176,5 ha, czyli z hektara złoża 710 tonn rudy.

Drugi obszar zajmuje około 1500 km². Złoża tworzą tu większe skupienia, mogące dać w sumie przeszło 800.000 tonn rudy. Wydajność 1 ha powierzchni złoża wynosi średnio 1700 tonn rudy.

Obszar trzeci oszacowany jest na 120.000 tonn.

Rudy darniowe odznaczają się wielką zmiennością składu chemicznego, nawet w tem samym złożu, co w znacznej mierze utrudnia użycie większych ich ilości we wsadzie wielkiego pieca. Średni geometryczny skład chemiczny rud z powyższych trzech obszarów wynosi: Fe — 34,9% (16,0 — 47,0%) Mn — 2,1% (0,35 — 5,5%) P — 2,05% (0,4 — 3,5%).

Zanieczyszczenie stanowi przede wszystkim piasek, rzadziej glina.

Centralizacja skupu i sprzedaży rud byłaby celowa i wskazana, gdyby mogła być uskuteczniata bez podniesienia cen sprzedażnych, oraz bez uszczerbku dla wytwórców. Sądzę jednak, że sam fakt powstania takiej placówki, jak też znormalizowanie rud nie wywoła jeszcze znacznijszego ożywienia w kopalnictwie. Głównym motorem w tym kierunku będzie zapewnienie lub przywrócenie przedsiębiorstwom rentowności przez uzyskanie godziwych cen za towar.

Tu wyłania się jednak poważna trudność: co oznacza „godziwa cena?” Kto ma ustalić jej wysokość i na jakiej podstawie? Musi ona przecież być godziwą i możliwą do przyjęcia przez obie strony.

Sprawę rozstrzygnąć zdoła jedynie możliwie dokładne ustalenie istotnej materialnej wartości przedmiotu dla określonego celu i przy danych okolicznościach.

Istotną miarodajną dla wartości przedmiotu nie jest cena zań żądana lub płacona, **lecz stopień użyteczności dla danego celu.**

I tak o wartości rudy żelaznej decyduje koszt własny wytopionego z niej metalu. Surówka, otrzymana z rudy taniej, lecz lichej, może się okazać bardzo drogą, i odwrotnie z rudy dobrej, lecz drogiej — tanią.

Wartość pieniężną rudy żelaznej można wyprowadzić ze wzoru, określającego koszt własny surówki, mianowicie:

$$S = R.r + K.k + \Sigma \dots \dots (I)$$

przez S — koszt własny 1 tonny surówki,
R — C — K ilość rudy, koksu i wapnia na 1 tonnę surówki,
r — c — k — ceny 1 tonny rudy, koksu i wapnia,
Σ — sumę pozostałych składników kosztu własnego na 1 tonnę surówki.

Zastępując r — (cenę rudy) przez q (wartość rudy) otrzymamy:

$$q = \frac{S - (C.c + K.k + \Sigma) \dots \dots \dots (II)}{R}$$

Analiza wzoru (II) pozwala wyciągnąć szereg niezwykle ważnych wniosków, z których główne są:

- 1^o ogólna wartość tworzyw żelazodajnych nie istnieje;
- 2^o wartość danej rudy jest inna dla poszczególnych hut, nawet sąsiadujących;
- 3^o wartość rud zmienia się w zależności od zmian dopuszczalnego kosztu własnego surówki, oraz cen koksu, wapnia i wielkości Σ;
- 4^o jedyną niewiadomą stanowi rozchód koksu.

Wzór (II) jest jedyną racjonalną podstawą dla obliczenia wartości rud; niedoceniając tego faktu musi spowodować na manowce wszelkie usiłowania podejmowane w tym kierunku.

Trzeba jednak zaznaczyć, że należyte rozwiązanie niezmiernie doniosłego zagadnienia, jakim jest określenie wartości rud, wymaga zgodnej i harmonijnej współpracy wszystkich naszych wielkopieczowników, dbałych o istnienie i rozwój rodzimego przemysłu żelaznego, od którego w znacznej mierze zależy potęga, całość i niepodległość Rzeczypospolitej. Niezadługo Sz. Koledzy będą mieli sposobność przyczynienia się aktywnie do wszechstronnego rozwiązania problemu.

Inż. Arnold Vielrose.

Warszawa-Mokotów, w sierpniu r. 1936.

*

Do wzoru II dodać pragniemy, że człon Σ mieści w sobie wielkość, zależną od jakości rudy, mianowicie — wydajność wielkiego pieca w t/24h, która jest tem mniejsza, im mniej Fe zawiera ruda, — i odwrotnie (o tem patrz: Hutnik, r. 1935, zes. 11, str. 373/6). — (Uwaga red).

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

WIELKIE PIECE

DOŚWIADCZENIA PRZY BUDOWIE WIELKICH PIECÓW³⁾

Przy budowie wielkiego pieca nastrocza się budowniczemu dużo zagadnień. Omawia je w jednym z pism amerykańskich Henry D. Tyson z punktu widzenia konstruk-

²⁾ Posiedzenia Naukowe Państwowego Instytutu Geologicznego, r. 1935, zes. 43, str. 55.

³⁾ Stahl und Eisen, r. 1936, zes. 7, str. 209, art. P. Niemeyer'a.

tora. Nie zajmuje się zatem składem chemicznym, pomiarami temperatury i t. d., lecz wyłącznie różnemi kształtami cegieł.

Acz artykuł ten uwzględnia przede wszystkim stosunki amerykańskie, jednak daje pożyteczne wskazówki również konstruktorowi europejskiemu.

Na wstępie Tyson stwierdza, że dla cegieł ogniotrwałych są ustalone pewne wymiary i wymienia dla budowy wielkiego pieca następujące: 228 × 114 × 76 lub × 63 mm³, obok tego dla budowy trzonu 456 × 228 × 114 mm³ i dla szybu 342 × 228 × 63 mm³.

Kształtki o większych wymiarach, używane często w Niemczech, nie są przez autora wymienione, mówi się

tylko o mniejszych ceglach klinowych i łukowych, stosowanych do budowy różnych części pieca. Zdaje się też, że w Stanach Zjednoczonych nie stosuje się cegieł węglowych do budowy trzonu, garu i roztrzonu. Z tego powodu przy opisanej przez autora budowie pieca o pojemności 750 t do wykończenia samego trzonu użyto 18.000 cegieł. Co do ich murowania podane są praktyczne wskazówki i zalecono używanie ruchomej pochylni do spuszczenia wdół cegieł z pomostu spustowego, gdyż posługiwanie się do tego zórawiom stanowi niebezpieczeństwo dla pracujących na dole ludzi. Zasluguje na uwagę umieszczenie między górną i następną warstwą cegieł cienkiego żelaznego rusztu, który służy za opór cieplny przy elektrycznym suszeniu trzonu. Pośrodku trzonu umieszcza się cegłę z wgłębieniem, która służy za podstawę szablonu do sprawdzania średnicy garu. Jako sposób prostszy i wymagający mniej miejsca zaleca się kontrolę średnicy garu przy pomocy kilku sznurów, przeciągniętych równolegle do zewnętrznego pancerza w odległości, odpowiadającej grubości murowanej ścianki.

Dysze są wmurowywane zaraz przy budowie garu, zastępując często stosowane modele drewniane dla zapewnienia właściwej wielkości otworów. Dookoła dysz układa się warstwę lepkiego piasku o grubości 13 mm dla ułatwienia ich późniejszego wyciągnięcia.

Roztrzon, jak podaje autor, w piecach amerykańskich nie posiada pancerza, podczas gdy, gar i szyb są zaopatrzone w ścisły pancerz zewnętrzny. Roztrzon jest chroniony przez skrzynie chłodzące i wzmocniony żelaznymi pierścieniami. Do jego budowy są używane cegły klinowe o wymiarach 343,228 mm i prostokątne o wymiarach 343 × 152 i 228 × 152 mm², a więc bardzo niewielkie. Istnieją także specjalne cegły łukowe dla roztrzonu, których wymiarów jednak autor nie podaje. Zaleca wszakże ich używanie, gdyż ułatwiają pracę.

Po wykończeniu roztrzonu ustawia się pancerz szybu; murowanie tego ostatniego odbywa się od wewnątrz. Przez otwory dyszowe po wyciągnięciu z nich dysz podaje się do pieca cegłę, którą się układa na stałym rusztowaniu, umieszczonym tuż pod płaszczyzną dysz. Do tej pracy najlepiej się nadają przenośniki taśmowe. Nad rusztowaniem podstawowym w miarę postępowania roboty naprzód buduje się dalsze stałe rusztowania w odstępach ok. 1,40 m. Używanie wiszącego rusztowania, które może być wyciągnięte ku górze, nie jest zalecane, gdyż niepewna podstawa wpływa ujemnie na dokładność pracy. Między rusztowaniami z boku znajduje się dźwig do podnoszenia cegieł z dolnego pomostu; nie może on znajdować się pośrodku szybu, gdyż przeszkadzałby ustawieniu szablonu dla sprawdzania grubości ścian. Zamiast szablonu można i tutaj przeciągnąć kilka grubych lin od roztrzonu aż do gardzieli w odległości od pancerza, odpowiadającej pożądanej grubości muru. Pierwsze cegły każdej warstwy wmurowuje się aż do jednej z lin; przy pomocy miarki określa się grubość muru. Wyprawę muru wykonywuje się bądźto o jednakowej grubości, bądź też zwiększa się ku górze. Używa się tu cegły zwykłej i klinowej. Za najlepszą grubość ścian autor uważa: 1,48 m na całej wysokości szybu lub ze stopniowym zmniejszeniem z 1,48 m u dołu do 1,14 m u góry. Na tę grubość muru trzeba użyć do 5 cegieł wymienionych powyżej wymiarów. Zaprawę dostarcza się do naczynia, stojącego na każdorazowym roboczym pomoście, przy pomocy przewodów ze sprężonym powietrzem, stamtąd przewodami węzowymi do poszczególnych murarzy.

Robotę najlepiej wykonuje się na dwie zmiany, z których jedna buduje, druga podciąga rusztowanie dogóry i wypełnia wolną przestrzeń między murem a pancerzem o grubości ok. 5 cm dobrze wysuszoną mieszanką z dwu części piasku żuźlowego i jednej części mielonej cegły szamotowej.

Podczas budowy szybu gardziel przykrywa się grubymi deskami ze środkowym otworem o wymiarach 1 × 1 m², osłoniętym z boków i nakrytym siatką drucianą, która służy do usuwania z pieca gorącego i zepsutego powietrza. Przykrycie to służy do ochrony ludzi, pracujących wewnątrz pieca, jeżeli się jednocześnie prowadzi roboty na gardzieli.

Zakończenie pieca stanowi na gardzieli częściowe sklepienie z pierścieniem zamykającym. Należy zostawić tam dostateczną przestrzeń dla rośnięcia pieca w górę między pancierzem a murem, zapelniając ją zaprawą, złożoną z odpadków azbestu i odłamków cegły otulinowej. Zamiast wymurowywania odlotowych rur gazowych zaleca się umieszczanie dokoła nich płyt żeliwnych w odległości ok. 5 cm od ścianki zewnętrznej i wypełnianie tej przestrzeni specjalną zaprawą i cementem.

Przewód pierścieniowy, doprowadzający dmuch gorący, wmurowuje się częściami, potem się zestawia; wymurowywanie od razu całego przewodu uważane jest za mniej korzystne. Ponieważ przewodowi pierścieniowemu i innym przewodom dmuchu gorącego stawiane są szczególnie wysokie wymagania, muszą być tutaj używane pierwszorzędne materiały, a robota powinna być bardzo staranna. Przy budowie nagrzewnic cegły do szybu i kratownic są dostarczane przez otwór, służący do usuwania pyłu lotnego, przy pomocy przenośnika taśmowego do środka szybu. Autor odradza budowania rusztowań wewnętrznych, zaleca natomiast używanie doprowadzonej do pewnej wysokości kratownicy — jako pomostu do murowania szybu. Cegłę kopułową wciąga się z zewnątrz, dostarcza się ją do środka nagrzewnicy przez otwory włazowe i zamurowuje się przy pomocy szablonu.

K. P.

PRZYCZYNEK DO PRZETAPIANIA ŻELASTWA W WIELKICH PIECACH¹⁾

Próby, dotyczące rozchodu koksu przy przetapieniu żelastwa w wielkim piecu, były prowadzone przez 3 lata. Piec miał \varnothing garu 4 m, 8 dysz i objętość ok. 500 m³. Wytwórczość pieca na dobę wynosiła przy surówce odlewniczej i hematytowej 200—300 t, a przy przeróbczej 250—350 t.

Ogółem przeprowadzono 38 prób przy zmiennym dodatku żelastwa, z których każda trwała najmniej 14, najwyżej 30 dni. Próby nr. 1—21 zostały dokonane przy wytapieniu surówki hematytowej lub odlewniczej o przeciętnej zawartości 2,5—2,7% Si, a próby nr. 22—38 przy surówce przeróbczej, zawierającej 0,5—0,7% Si oraz 4—4,5% Mn. Skład namiaru odpowiadał stosunkom reńsko-westfalskim, mianowicie: 1,3 jego składała się z rudy szwedzkiej, 1/3 z hiszpańskich żelaziaków brunatnych i 1/3 ze spieku rudy prażonej lub wypalków pirytowych. Uzysk żelaza z rudy bez żelastwa wynosił przeważnie 50—53% przy 1—2% pyłu gardzielowego. Ilość żużla wahała się we wszystkich próbach w granicach 500—600 kg na 1 t surówki. Przeciętny skład żużla dla surówki odlewniczej i hematytowej był następujący: 33—34% SiO₂, 12—13% Al₂O₃, 44—46% CaO, 4% MgO i 0,65% MnO, dla surówki przeróbczej: 33—34% SiO₂, 11,5 Al₂O₃, 42% CaO, 3% MgO i 5—7% MnO. Temperatura dmuchu wynosiła dla surówki odlewniczej i hematytowej przeciętnie 750°, dla przeróbczej 650—700°. Ładowane do pieca żelastwo składało się przeważnie w połowie z otoczek, w połowie zaś z obcinków walcowni blachy cienkiej. Żelastwo było ważone dość dokładnie i dodatkowo sprawdzane.

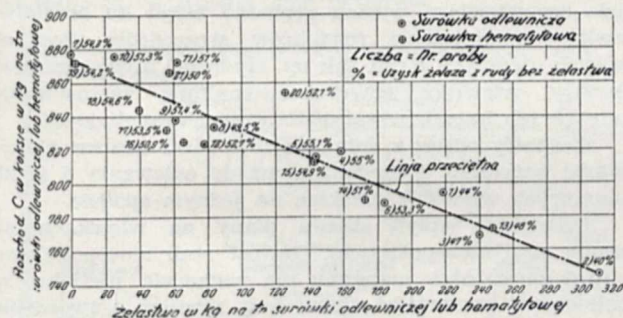
Rozchód koksu był dokładnie określony przez ważenie każdego poszczególnego naboju i również dodatkowo sprawdzane. Używano wyłącznie najlepszego wielkopieco-

¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1936, zesz. 12, str. 349/51, art. W. Lennings'a.

wego koksu reńsko-westfalskiego, przyczem zawartość C określano przy pomocy codziennych prób. Dodatek żelastwa na każdą tonnę wytopionej surówki wahał się w próbach nad surówką odlewniczą i hematytową od 0—300kg, a przy surówce przeróbczej od 0—200 kg.

Dla zupełnego wyłączenia wpływu różnej jakości koksu określano nie rozchód koksu, lecz rozchód zawartego w nim C na każdą tonnę surówki.

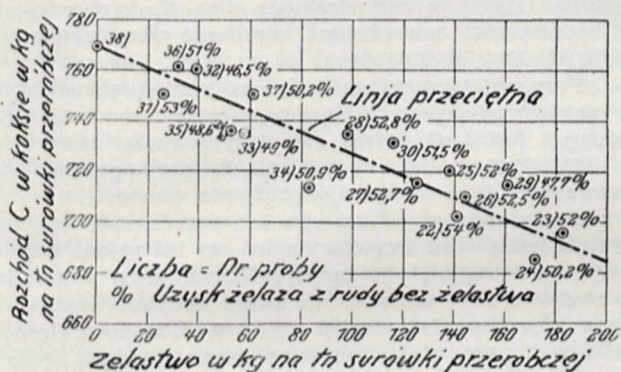
Osiągnięte przy powyższych próbach wyniki są uwidocznione na rys. 1 (dla surówki odlewniczej i hematytowej) i 2 (dla surówki przeróbczej).



Rys. 1. Rozchód C w koksie na 1 t surówki odlewniczej lub hematytowej w zależności od dodatku żelastwa.

Przy ocenie położenia poszczególnych punktów, otrzymanych przy próbach, zwracają uwagę nieduże odchylenia tych punktów od linii przeciętnej. Wynoszą one przy surówce odlewniczej i hematytowej ± 20 kg C, a przy surówce przeróbczej ± 15 kg C na 1 t wytopionej surówki. Wobec tego można wnioskować, że linia przeciętna, wykreślona na podstawie dużej ilości pojedynczych prób, przedstawia dość dokładnie rozchód C w zależności od dodatku żelastwa. Wymienione wahania należy przypisać nietyle uzyskowi żelaza z rudy, ile zmiennym warunkom pracy pieca.

Z dalszych obliczeń, opartych na rys. 1 i 2, wynika, że przeciętny rozchód C w koksie na 1 t surówki, wytopionej z żelastwa, wynosi:



Rys. 2. Rozchód C w koksie na 1 t surówki przeróbczej w zależności od dodatku żelastwa.

495 kg C (przy 83% C w koksie ok. 600 kg koksu) na każdą tonnę surówki odlewniczej i hematytowej, wytopionej z żelastwa i

378 kg C (przy 83% C w koksie ok. 450 kg koksu) na każdą tonnę surówki przeróbczej, wytopionej z żelastwa.

Jest rzeczą oczywistą, że rozchód koksu przy wytworzeniu surówki wysokokrzemowej musi być wyższy, niż przy surówce przeróbczej.

Otrzymane liczby mają właściwie znaczenie tylko przy podanych warunkach biegu pieca, mianowicie: przy tempe-

raturze dmuchu 750° i dodatku najwyższej 300 kg żelastwa na 1 t surówki hematytowej i odlewniczej lub przy temperaturze dmuchu 650—700° i dodatku najwyższej 200 kg na 1 t surówki przeróbczej.

K. P.

STALOWNIE

POWIETRZE FAŁSZYWE W PRACY PIECÓW¹⁾

Dopływ powietrza fałszywego do pieca jest powodowany przez panujące w piecu niskie ciśnienie i nieszczelność jego ścian. Fałszywe powietrze obniża różnicę temperatury między wsadem i spalinami, zwiększając jednocześnie rozchód gazu. Wywołuje to zmniejszenie wydajności pieca i wzrost rozchodu paliwa. Wpływ powietrza fałszywego na wydajność jest tem większy, im bardziej jest nagrzewane powietrze do spalania dla osiągnięcia wysokiej temperatury spalania. Najważniejszym przyrządem, wpływającym na obszar niskiego ciśnienia w piecu, zatem na ilość powietrza fałszywego, jest zasuwa kominowa, na którą też należy zwrócić szczególną uwagę. Dalszym środkiem, służącym do zmniejszenia ilości powietrza fałszywego, jest utrzymywanie szczelności w wyprawie pieca i unikanie zbędnych otworów i okien. Dalej kształt pieca winien być tak wybrany, aby powstawały jak najmniejsze różnice ciśnień wskutek ruchu gazów i strat na tarcie. W biegu pieca nie można w zupełności uniknąć dopływu powietrza fałszywego. Można jednak zmniejszyć jego szkodliwy wpływ, stosując nadmiar gazu lub doprowadzając gaz do miejsc przenikania powietrza fałszywego.

K. P.

DOŚWIADCZENIA W STALOWNIACH AMERYKAŃSKICH²⁾

Na zjeździe American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, który odbył się w dniach 11 i 12 kwietnia r. 1935 w Cincinnati, omówiono następujące zagadnienia stalowniane.

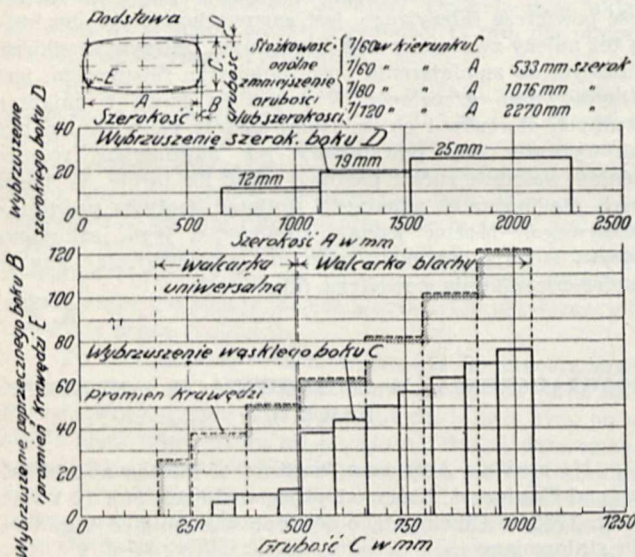
Przedewszystkiem poruszono sprawę odlewania i służących do tego urządzeń. W ostatnich czasach zaczęto stosować spawane kadzie odlewnicze; oszczędność na wadze ma wynosić ok. 25% wagi płaszczka. Dla kontroli czopów przy kadziach zaleca się zmywanie ich benzyną, gdyż wówczas ujawnia się najdrobniejsze rysy, które inaczej pozostałyby niedostrzeżone. Nie podano wprawdzie najkorzystniejszych wymiarów kadzi, jednak stwierdzono, że istnieje najkorzystniejszy stosunek między jej wysokością a średnicą. Wysokie i wąskie kadzie mają wadę wysokiego ciśnienia ferrostatycznego, lecz — z drugiej strony — zaletę małej powierzchni styczności między stalą a żużlem; w ten sposób zmniejsza się niebezpieczeństwo ponownego nafosforzenia, zwłaszcza odkrzemienia przy długim czasie odlewania. Płaskie kadzie mają natomiast skłonność do tworzenia wilków. Jednak ich małe ciśnienie ferrostatyczne przedstawia znane korzyści przy odlewaniu. Niektórzy stalownicy zalecali stosowanie otuliny, chroniącej przed stratą ciepła, aby móc zwiększyć pojemność kadzi. Nie ma to jednak większego znaczenia, gdyż naogół straty na promieniowanie są w kadziach nieduże, a na nagrzewanie otuliny idzie sporo ciepła.

¹⁾ Archiv für das Eisenhüttenwesen, r. 1935/36, zes. 7, str. 319/26, art. H. Schwiedessen'a (wnioski).

²⁾ Stahl und Eisen, r. 1936, zes. 3, str. 68/72, art. C. Schwarz'a.

Próbowano używać do stali zasadowej również kadzi z wyprawą zasadową. Jednak w niektórych przypadkach tworzyły się duże narosty żuźlowe na ścianach kadzi, a przy wyłamywaniu ich wyprawa bardzo cierpiała, co powodowało zmniejszenie się wytrzymałości kadzi; ostatnie wlewki wykazywały co prawda mniejsze nafosforzenie. Najlepszym materiałem na wyprawę zasadową okazał się specjalny cement nr. 695. W stalowniach elektrycznych, zwłaszcza wytwarzających stal manganową, wytrzymałość kadzi przy użyciu tego cementu miała wzrosnąć 3—5-krotnie, miała się również zmniejszyć ilość niemetalicznych zanieczyszczeń w stali.

W niektórych stalowniach zwracano szczególną uwagę na **przygotowywanie zatyczek**. Nietylko kontrolowano czas ich suszenia w specjalnych piecach kanałowych, lecz notowano temperaturę przy pomocy przyrządów samopiszących. W ten sposób dawały się w znacznym stopniu zmniejszyć trudności, wynikające zwłaszcza przy odlewaniu przez dwa leje. Przy kadziach o wielu zatyczkach najczęściej trudności miano z dokładnym umieszczeniem lejów. Za najkorzystniejszą ich długość podawano 300 mm. Leje grafitowe zawiodły w zupełności.



Rys. 1. Wymiary amerykańskich wlewnic do wlewków płaskich.

Zajmowano się także sprawą **wlewnic**. Zalecano przede wszystkim, aby krzepnięcie stali odbywało się z dołu ku górze, jak to się dzieje przy wlewnicy o kształcie odwróconego stożka. Dla uniknięcia pęknięć polecano wybrzuszenie ścian lub nadawanie im powierzchni falistej. Szczególna uwaga ma być również zwrócona na promień zaokrąglenia krawędzi wlewków. Rys. 1 przedstawia wymiary płaskich wlewnic amerykańskich. Stwierdzono, że najważniejszą rolę gra nie stosunek przekroju wlewka do jego wysokości, lecz tylko wysokość. Nie powinna ona przekraczać 1900 mm przy wlewkach zwykłych, a 1700 mm przy płaskich; stosuje się to do wszelkiej stali, a nietylko nieuspokojonej. Zwrócono uwagę na to, że nie należy dawać wlewnicom tak grubych ścianek, że pękają dopiero wówczas, gdy ich wewnętrzna powierzchnia jest już od dawna chropowata, co się szkodliwie odbija na jakości wlewków. Jest to tem ważniejsze, że grube ścianki sprzyjają pojawianiu się chropowatości. Zauważono także, że wlewnice o mniejszej zawartości krzemu (1,10—1,20%) mają mniejszą skłonność do chropowatości, niż wlewnice o zwykłej zawartości 1,70—2,00% Si. Za niezbędny czas wytrzymywania wlewków we wlewnicach podawano dla stali nieuspokojonej przeciętnie 30 min. Dla stali uspokoi-

jonej przyjmuje się dla wlewków o wadze 3,25—4,35 i 5,7 t czas pobytu we wlewnicach 1,5—2 h lub 2,5—3 h i 3—3,5 h. Między czasem użycia wlewnicy do dwu następujących po sobie topów ma upłynąć przynajmniej 8—10 h.

Trudności, związane z używaniem spodów miedzianych przy odlewie z góry, nie zostały jeszcze opanowane. Natomiast nadawanie podstawie wlewnicy kształtu półkulistego niekiedy znacznie zwiększało wydajność. W malowaniu wlewnic nie osiągnięto żadnych nowych wyników.

Wypowiadano się za stosowaniem wlewnic odwróconych przy stali nieuspokojonej. Ma to dawać następujące korzyści: mniejsze straty na rozlewanie się stali, przesunięcie zewnętrznego wieńca pęcherzy bliżej ku środkowi wlewka i zmniejszenie rozmiarów straceńców. Pomimo pewnych ujemnych stron, jak np. trudności z wyciąganiem wlewków, wlewnice odwrócone znajdują zastosowanie w niektórych hutach również dla stali nieuspokojonej.

Grupowy odlew z dołu znajduje coraz szersze zastosowanie przyczem dochodzi się już do odlewania 6 sztuk 6-tonnowych wlewków płaskich na jednym spodzie.

Omawiano wpływ **składu piany na wlewkach** na wrzenie stali nieuspokojonej. Gęstość stali nieuspokojonej o dużej zawartości manganu ma pochodzić nietylko ze zmniejszonej zawartości tlenu, lecz również z tworzenia się trudnotopliwych zanieczyszczeń, zawierających bardzo dużo MnO. Analiza piany na wlewkach nie wykazała związku między ilością Mn w stali i w pianie. Stwierdzono jednak, że dodatek ok. 230 kg żelazokrzemu o 10—14% Si do 100—130 t stali, dokonany na 20—30 min przed spuszczeniem z pieca, wywiera dodatni wpływ na rozrzedzenie wywołanych obecnością Mn wytworów odtlenienia. W ten sposób proces wrzenia stali o 0,20—0,22% C i ok. 0,50% Mn przebiegał bez zarzutu, podczas gdy bez dodatku Fe-Si wynikały przy tym samym składzie stali znaczne trudności.

Do określenia temperatury odlewania coraz bardziej wchodzi w użycie ogniwo węglowo-karbidowe Sitterer'a — zamiast używanych dotąd pirometrów optycznych.

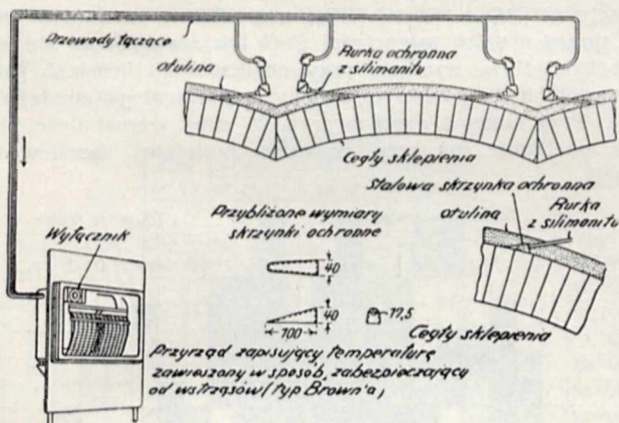
Przy omawianiu **zagadnień metalurgicznych** zwrócono szczególną uwagę na wpływ różnych środków odtleniających na wielkość ziarna stali. Wbrew dotychczasowym poglądom — stwierdzono, że tytan i cyrkon wywierają wyraźny wpływ na wielkość ziarna tylko w połączeniu z glinem. Używa się nieraz samego glinu. Korzystny wpływ na budowę stali ma również wywierać stop „simanal” (20% Al, 20% Si, 20% Mn).

Przy wytwarzaniu molibdenowej stali sprężynowej do budowy samochodów, mającej niezwykle drobnoziarnistą budowę i 0,60% C, zaleca się utrzymywanie zawartości 14—15% FeO w żużlu i odtlenianie przy pomocy Al. Wspomniano tu o korzystnym wpływie wanadu.

Poruszane już od szeregu lat zagadnienie, czy korzystnie jest dawać do pieca wapień czy też palone wapno, zostało rozstrzygnięte w ten sposób, że przy przewodzie płynnej surówki oszczędza się przez dodatek wapnia na czasie i rudzie, gdyż wapień wywiera działanie świeżące. Natomiast przy stałej surówce coraz bardziej rozpowszechnia się wapno palone. Wiele hut stosuje wapień na początku, a palone wapno ku końcowi topnienia. Zależnie od ilości surówki pracuje się także na mieszance obu tych topników. Przy braku surówki wchodzi, oczywiście, w rachubę tylko wapno palone. W związku z tem wspomniano o wytwarzaniu twardej stali z żelastwa z nawęglaniem. Przy dostatecznie czystym żelastwie zastępowanie Si i Mn, zawartych w surówce, przez odpowiedni dodatek 14%-owego Fe-Si i surówki zwierciadlistej daje te same wyniki, co stosowanie procesu surówkowego. Również w innych przypadkach chętniej stosuje się surówkę zwierciadlistą, niż rudę manganową. Poglądy amerykańskie na pożądaną zawartość Mn na początku topnienia zwłaszcza stali do głębokiego tłoczenia, różnią się znacznie od europejskich:

dla stali nieuspokojonej za najwyższą zawartość uważa się 0,20% Mn.

Ożywione rozprawy wywołało zagadnienie stosowania żelastwa samochodowego. Podczas gdy niektóre huty uważają dodatek tego ostatniego nawet przy wytwarzaniu stali do głębokiego tłoczenia w ilości 5—7% wsadu za nieszkodliwy, inne unikają je zupełnie. Odpowiednie odbieranie żelastwa samochodowego przez handlarzy nie dało dotąd wyników. Naogół zawartości poniżej 0,15% Ni i 0,08% Cu we wsadzie na stal do głębokiego tłoczenia są uważane za nieszkodliwe. Używanie druzgu żeliwnego również jest uzależnione od stopnia jego czystości.



Rys. 2. Umieszczenie ogniów ciepłych pod otuliną sklepień pieca.

Najdłuższa dyskusja rozwinęła się na tle budowy pieców, mianowicie otulania sklepień. Zgłoszono wyniki doświadczeń w tym zakresie z siedmiu hut. Z pomiędzy nich huta Wisconsin Steel Co. w Chicago osiągnęła wytrzymałość sklepienia na 400 topów i ogólny rozchód ciepła 120 l ropy na t (ok. 1,2.10⁶ Kal/t) lub rozchód ciepła na proces topnienia 84 l ropy na t (ok. 0,84.10⁶ Kal/t). Wielkości pieca nie podano. Wymieniona huta stosowała otulanie pieca przez siedem lat, niektóre inne huty jeszcze dłużej. Zwykle zaczynano od otulania odzysknic i ich sklepień, następnie przechodzono do kanałów i kończono na sklepieniu topniiska. Zwracono uwagę na to, że taki powolny sposób postępowania jest potrzebny dla należytego wyszkolenia załogi, gdyż prowadzenie całkowicie otulonego pieca wymaga dużego doświadczenia. Drugim warunkiem jest usunięcie wszelkich wad w budowie pieca przed zastosowaniem otulenia, gdyż — w przeciwnym razie — dają się one tym silniej odczuć. Wreszcie przy określaniu grubości warstwy otulającej należy brać na uwagę wytrzymałość otuliny na temperaturę. Za przeciętną temperaturę, która ma wytrzymać otulina, przyjmuje się 950°, przyczem za podstawę do obliczenia jej grubości ma służyć grubość cegły ogniotrwałej w danym miejscu pod koniec okresu pracy pieca. Przy piecach stałych należy dążyć do wzajemnego dostosowania się wytrzymałości poszczególnych części pieca. Cztery huty (w tej liczbie Wisconsin Steel Co.) podają grubość otuliny na 63 mm, pozostałe zaś na 38 mm. Grubość sklepienia w Wisconsin Steel Co. wynosiła bez otuliny 343 mm przy rozpiętości 6,1 m.

Jakość materiałów otulinowych (cegły lub cementu) jest stale polepszana. Wspomniana huta wykonała cegły otulinową, wytrzymującą temperaturę 1260° C, ostatnio miała być wytworzona cegła jeszcze bardziej ogniotrwała. Nowy sposób umieszczania cementów otulinowych polega na ich „przybijaniu“. Do spoin obudowy ogniotrwałej wbija się gwoździe, których główki oplata się siatką drucianą, służącą za oparcie dla umieszczonej na niej masy. Prze-

ciętna wartość przewodności cieplnej w materiałach otulających wynosi: $\lambda = 0,084 + 0,000041 t$ Kal/m.h° C.

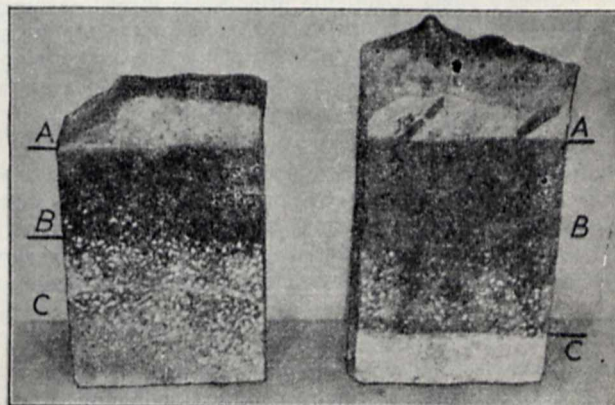
Dla ochrony sklepienia są stosowane różne przyrządy do pomiarów temperatury, z których jeden jest wyobrażony na rys. 2. Oddaje on duże usługi przy ustalaniu właściwej grubości warstwy otulającej.

Rys. 3 obrazuje wygląd dwu zbadanych cegieł krzemionkowych, z których prawa pochodzi ze sklepienia otulonego. Warstwa A składa się w obu przypadkach z krystobalitu, przesiąkniętego FeO.

Warstwa ta w cegle otulonej jest cokolwiek grubsza. Warstwa B, która w cegle ze sklepienia otulonego jest prawie dwa razy grubsza, niż z nieotulonego, składa się z trydymitu, przesiąkniętego FeO, podczas gdy warstwa C, cieńsza przy sklepieniu otulonym, odpowiada pierwotnej budowie cegły. Jak wykazały pomiary temperatury, warstwa A była wystawiona na najwyższą temperaturę ok. 1700° C, warstwa B — 1470° C i wreszcie warstwa C, składająca się wyłącznie z kwarcu — 870° C. Należy zauważyć, że w cegle, pochodzącej ze sklepienia nieotulonego, na granicy warstw B i C utworzyły się rysy, których nie było w cegle otulonej. Z tego można wywnioskować, że sklepienia otulone są mniej skłonne do odpryskiwania, niż nieotulone.

Zdania co do skuteczności samoczynnej kontroli pieca były podzielone. Należy jedynie wspomnieć o tem, że urządzenie tego rodzaju w hucie Askanja, należącej do American Rolling Mill Co., okazało się bardzo korzystnym. Zmniejszenie rozchodu paliwa miało dzięki niemu osiągnąć 10%, a zwiększenie wydajności na godzinę 6%.

Zastosowanie pochyłych ścian tylnych znalazło, o ile się zdaje, szerokie rozpowszechnienie. Osiągnięto korzystne wyniki przy budowaniu tych ścian z cegły „kromag“ (przypuszczalnie z rudy chromowej), łączonej cementem z tej samej rudy. Inna nowoczesna odmiana cegły nazywa się „forsteryt“, składający się z jednej części krzemionki na



Rys. 3. Cegły ze sklepienia nieotulonego (na lewo) i otulonego (na prawo).

dwie części magnezji i dający dobre wyniki; wreszcie można wspomnieć o cegle „ritex“, składającej się rzekomo z niepalonego dolomitu. Ostatnie dwa gatunki cegieł mają się dobrze nadawać do budowy głowic. To samo stosuje się do znanej cegły magnezytowej w skrzynkach blaszanych. Podawano, że wytrzymałość głowic z tych cegieł wynosiła 800—900 topów. Dłuższe rozprawy wywołała wielkość rozchodu dolomitu, który miał wynosić od 20 do 6 kg palenodu dolomitu na t stali przy jednoczesnym rozchodzie 30—50 kg dolomitu surowego. Dołącza się do tego przeważnie rozchód 0,5—1,5 kg magnezytu na naprawę trzonu pieca.

CHEMIA FIZYCZNA STALOWNI¹⁾

Pod powyższym tytułem ogólnym C. H. Herty jr. ogłosił 6 rozpraw, dotyczących prowadzenia zasadowego procesu martinowskiego. Na szczególną uwagę zasługuje rozprawa p. t.:

„Kontrola tlenków żelaza w zasadowym procesie martinowskim“,

która omawia zachodzące w piecu martinowskim reakcje w sposób, nie spotykany dotąd w piśmiennictwie. Na wstępie autor zaznacza, że przepisana zawartość C, Mn, P, S i Si, osiągnięta w topie, dzięki odpowiedniemu prowadzeniu topnienia (żuźlowania) oraz dzięki właściwym dodatkom przy wykończaniu i odtlenianiu, jeszcze nie wystarcza dla otrzymania stali nietylko o pożądanej wytrzymałości, lecz także o innych własnościach, jak: ciągliwość, określona ziarnistość, odpowiednie zachowanie się przy utwardzaniu, zdolność znoszenia wysokiego stopnia odkształceń na zimno i t. d. Wiele z tych własności wykazuje odchylenia, które mogą być przynajmniej w części wyjaśnione obecnością w stali domieszek, które nie mogą być wykryte przy pomocy zwykłej analizy. Są to przede wszystkim tlenki, których ilość, skład, stan skupienia i rozmieszczenie mogą być w znacznym stopniu zmienione przez odpowiednie prowadzenie topnienia i sposób odtleniania.

Herty uważa zatem staranną kontrolę czynników utleniających w piecu za rzecz niezbędną. Za wskaźnik tego działania utleniającego mogą służyć tlenki żelaza w żużlu, przyczem należy zważać nietylko na ich skład, lecz też na ilość ogólną. Na podstawie równowagi układów Fe-FeO-CO-CO₂ i Fe-FeO-H₂-H₂O, przyjętej dla płynnego żelaza, jak również składu warstwy gazy, bezpośrednio przylegającej do żużla, autor wykazuje, jak silne działanie utleniające muszą wywierać te czynniki zarówno na żelasto i surówkę przy roztapianiu, jak później na wytworzoną warstwę żużla. Działanie utleniające strefy gazowej autor uważa za tak silne, że FeO w górnej warstwie żużla niemal całkowicie może się przetrworzyć w Fe₂O₃. Potwierdzają to próbki żużla: we wziętych z górnej warstwy żużla stosunek $\frac{Fe_2O_3}{FeO}$ jest 1,38, a z dolnej $\frac{Fe_2O_3}{FeO} = 0,52$. Utworzo-

ny w warstwie żużla, stykającej się ze stalą, Fe₂O₃ znowu się odtlenia przez Fe i C na FeO. Powstaje w ten sposób silna różnica stężenia Fe₂O₃ w żużlu i, w zależności od płynności i ruchu mechanicznego żużla, utlenianie stali przez gazy za pośrednictwem żużla odbywa się szybciej lub wolniej.

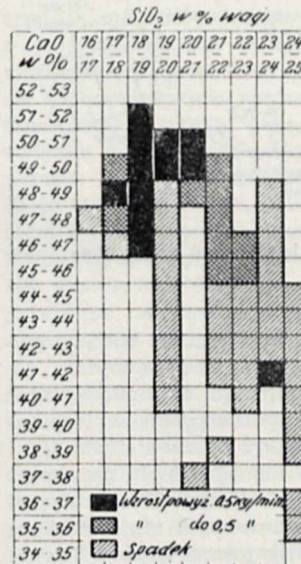
Herty dowiódł, że przy żużlach płynnych stosunek $\frac{Fe_2O_3}{FeO}$ w masie żużla jest znacznie mniejszy, niż przy gęstych.

Autor odróżnia czynną i obojętną odmianę Fe₂O₃ w żużlach zasadowych, przyczem do tej ostatniej zalicza Fe₂O₃, związany z żelazkami wapnia. Obojętna odmiana Fe₂O₃ nie bierze udziału, jego zdaniem, w utlenianiu stali i nie może się w niej rozpuścić. Powołuje się przytem na spostrzeżenie, że przy jednakowej zawartości Fe₂O₃ żużle wysokozasadowe wywierają mniejsze działanie utleniające, niż niskozasadowe.

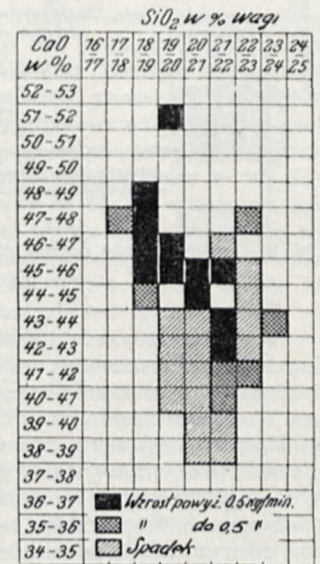
Badania Herty'ego obejmowały topy o końcowej zawartości 0,6 — 1% C z jednej strony, a 0,1% i poniżej — z drugiej. Topy o wysokiej zawartości C wytwarzano w piecu o pojemności 80 t i głębokości kąpeli 66 cm, pracującym na ropie. Wsad składał się z 48% stałej surówki i 52% żelastwa; analiza wsadu wynosiła ok. 2,34% C, 1,09% Mn, 0,168% P, 0,033% S i 0,63% Si. Topnikiem był

¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1936, zes. 6, str. 165/71, art. W. Oelsen'a.

częściowo wapień (3900 kg), częściowo wapno (1100—1600 kg). Herty zajmował się dalej zmianą ilości tlenu w żużlu po reakcji rudnej. Stwierdził, że zmiana ta zależy od szybkości, z jaką odbywa się utlenianie żużla przez gaz i odtlenianie go przez kąpiel stalową (węgiel). Mogą przytem zachodzić trzy przypadki, mianowicie: stały wzrost zawartości tlenu w żużlu, pozostawanie jej na małym poziomie i wreszcie spadek. Zmiana ilości tlenu zależy zarówno od zasadowości, jak od stopnia płynności żużla. Rys. 1 wykazuje wzrost lub spadek zawartości tlenu w żużlach płynnych przy różnych ilościach CaO i SiO₂; rys. 2 wykazuje to samo w żużlach gęstych. W żużlach płynnych (rys. 1) następuje silny wzrost tlenu przy wysokiej zawartości CaO i niskiej SiO₂; wzrost ten zmniejsza się w miarę spadku zawartości CaO lub zwiększania się zawartości SiO₂, wreszcie przy dość niskich ilościach CaO i wysokich SiO₂ zawartość tlenu w żużlu ulega zmniejszeniu. Przy żużlach gęstych (rys. 2) silny wzrost ilości tlenu następuje już przy znacznie mniejszej zasadowości żużli.



Rys. 1. Zmiana ogólnej ilości tlenu na min w żużlach płynnych, pokrywających kąpiel stalową o końcowej zawartości 0,6—1,0% C.

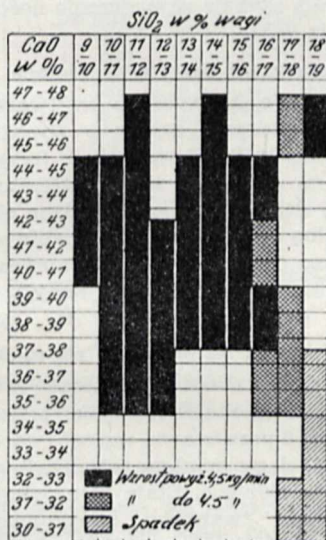


Rys. 2. Zmiana ogólnej ilości tlenu na min w żużlach gęstych, pokrywających kąpiel stalową o końcowej zawartości 0,6—1,0% C.

W związku z powyższymi Herty omawia zależność płynności żużli od ich zasadowości. Żużle o stosunku CaO:(CaO + SiO₂) < 0,6 są płynne, żużle zaś o większej zawartości CaO — o wiele bardziej gęste w temperaturach panujących w piecu. Stopień płynności żużli wysokozasadowych zmniejsza się bardzo silnie w miarę spadku temperatury, podczas gdy żużle niskozasadowe pozostają w stanie płynnym nawet w niższych temperaturach. Górna warstwa żużla w płomieniaku jest zawsze gorętsza, niż dolna, stykająca się bezpośrednio ze stalą. Jeśli stopień płynności żużla mało się zmienia w zależności od temperatury (żużle niskozasadowe), to ten spadek temperatury wpływa w stosunkowo nieznanym stopniu na warunki pochłaniania tlenu przez stal. Jeśli zaś stopień płynności żużla zmniejsza się bardzo silnie w miarę spadku temperatury, to oddawanie przezeń tlenu kąpeli stalowej może się odbywać w niższej temperaturze wolniej, niż utlenianie górnej warstwy żużla przez strefę gazową. Zdaje się, że te czysto fizyczne zjawiska mają większe znaczenie, niż wpływ tworzenia się żelazków wapnia, o czym była mowa wyżej.

Wszystkie te rozważania stosują się do żużli, towarzyszących stalom o dużym nawęgleniu (0,6 — 1,0% C). Przebieg tych zjawisk w żużlach, pokrywających stale miękkie (o końcowej zawartości 0,1% C i mniej) jest inny.

Wskutek mniejszego namiaru surówki we wsadzie na stal miękką, zawartość SiO_2 podczas całego przebiegu topnienia jest mniejsza, niż przy stali wysokowęglowej. Wskutek tego, żużle wykazują znacznie większą skłonność do pochłaniania tlenków żelaza. Zawartość C w stali jest stale niższa, a więc i zdolność kąpeli do odtleniania tlenków, zawartych w żużlu, znacznie słabsza, niż w stalach wysokowęglowych. Jeśli zawartość C w stali spadnie poniżej 0,12%, to może ona odtleniać bardzo nieznaczny ilość tlenków żelaza w żużlu, a zawartość tych ostatnich wzrasta bardzo szybko pod wpływem utleniającego działania strefy gazowej. Jednocześnie poważnie wzrasta zawartość FeO w kąpeli stalowej.



Rys. 3. Zmiana ogólnej ilości tlenu na min w żużlach, pokrywających kąpiel stalową o końcowej zawartości 0,1% C i mniej.

Rys. 3, odnoszący się do stali o zawartości 0,1% C i mniej, wykazuje zmiany ilości tlenu w zależności od zawartości CaO i SiO_2 w żużlu. Wzrost ilości tlenu, wynoszący przeszło 4,5 kg/min w żużlach dość zasadowych, jest prawie 10 razy większy, niż dla stali wysokowęglowej

(rys. 1). Zmniejszenie się ilości tlenków żelaza w żużlu zdarza się przy zawartości C w stali poniżej 0,1% bardzo rzadko, chyba przy małej ilości CaO i dużej SiO_2 .

Zachowanie się tlenków żelaza w żużlu przy wytapieniu miękkiej stali można scharakteryzować w sposób następujący. Ilość tlenków żelaza na początku topnienia zmniejsza się, dopóki żużel jest niskozasadowy, następnie stopniczo wzrasta, w miarę wzrostu zasadowości żużla i wreszcie szybko idzie w górę, skoro zawartość C spada poniżej 0,12%.

Dla otrzymania zawartości tlenków żelaza w żużlu na możliwie niskim poziomie należy przestrzegać wskazania następujące:

- 1) Wystrzegać się zbyt silnego utleniania przy stapianiu wsadu.
- 2) Dodawać do wsadu dostateczne ilości Si, Mn i C, aby w jak największym stopniu odtleniać tworzące się przy topnieniu tlenki żelaza.
- 3) Ścisłe obliczać dodatek wapna, aby żużel nie zgęstniał zbyt szybko. Zatrzymać część namiaru wapna dla dodania go w miarę potrzeby przed rudą.
- 4) Dodawać możliwie dużo rudy w grubych kawałach.
- 5) Utrzymywać właściwe ilości CaO i SiO_2 w żużlu po reakcji rudnej, dążąc do osiągnięcia dobrego stopnia płynności. Dalsza rozprawa Herty'ego nosi tytuł:

„Odtlenianie stali“

Autor opisuje w niej działanie różnych środków odtleniających, jak Si, Al i Mn, objaśnia ich wpływ na rodzaj zanieczyszczeń w zastygłej stali przy pomocy fotografii kilku zglądów i wreszcie przytacza dane, dotyczące punktów topnienia różnych mieszanek tlenków, które mogą się utworzyć przy powyższych środkach odtleniających, jeśli zostaną użyte każdy z osobna lub wspólnie.

Dużą wagę przywiązuje Herty do wstępnego odtleniania w piecu, gdyż odtlenianie w kadzi powoduje tem więcej zanieczyszczeń, im więcej tlenków zawierała stal przed spustem. Do tego odtleniania wstępnego autor zaleca odpowiednie stopy manganowo-krzemowe, przy dodaniu których tworzą się płynne kropelki tlenków.

Wielkość i wzrost ziarn w stali.

Na szczególną uwagę zasługuje oddziaływanie małych dodatków Al przy odtlenianiu na drobnoziarnistość stali.

Rys. 4 wykazuje wpływ małego dodatku Al na wielkość ziarna w miękkiej stali. Pierwsza stal została uspokojona w kadzi tylko dodatkiem Si, druga zaś — krzemu

Uspokojona krzemem

Uspokojona krzemem i glinem

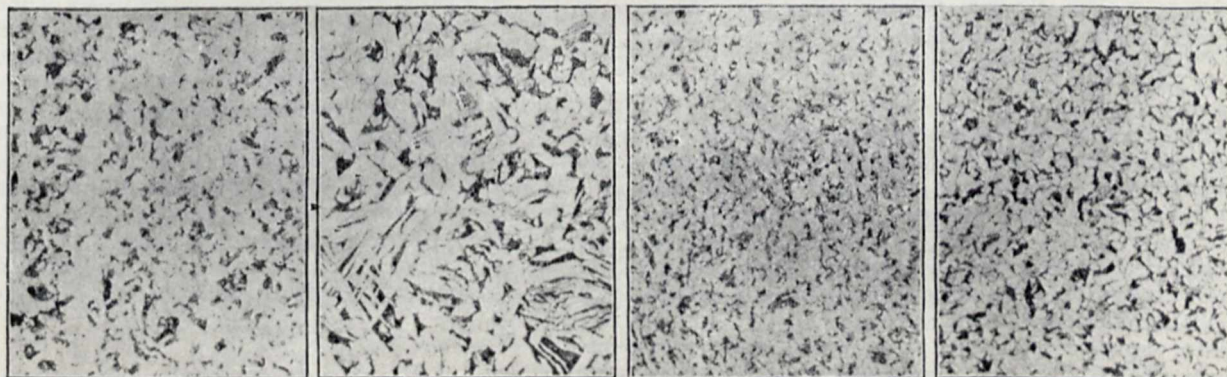
Wyżarzona przez ½ h do:

875°

1000°

875°

1000°



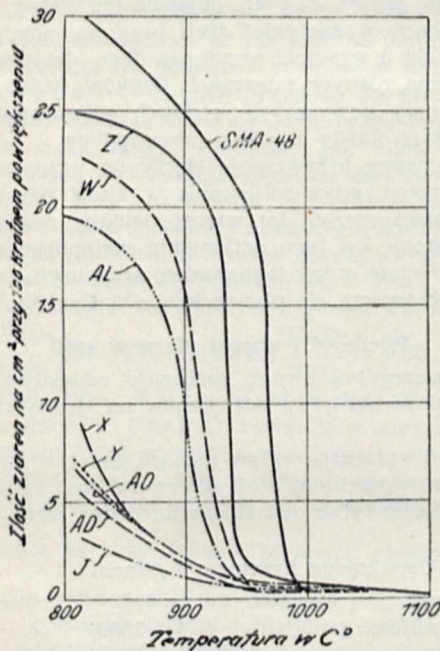
Rys. 4. Wpływ odtleniania na wielkość i wzrost ziarn miękkiej stali (X 100).

i małej ilości Al(0,09%). Zachowanie się obu tych stali przy przegrzaniu do 1000° jest również bardzo różne; stal, uspokojona tylko Si i Al zachowuje w 1000° budowę drobnoziarnistą, a staje się gruboziarnistą dopiero po nagraniu do 1100°.

Stale o średniej zawartości C (0,3 — 0,6%) wykazują podobny wpływ dodatku Al na drobnoziarnistość.

Wpływ ten Herty przypisuje oddziaływaniu drobnych cząstek Al_2O_3 , które się wydzielają przy ostygnięciu i krzepnięciu stali. Mają one — z jednej strony — służyć za ośrodki tworzenia się kryształów austenitu, z drugiej zaś — przeciwdziałać ich rośnięciu. Tlenki lub ich mieszaniki, które wydzielili się w stanie płynnym ze stali podczas jej zastygania i krzepnięcia i mogą się łączyć w większe krople, nie są w stanie wywrzeć podobnie silnego działania. Jest zatem rzeczą niezbędną, aby przed dodatkiem Al zostało przeprowadzone wstępne odtlenianie stali w piecu, aby się w kadzi wytworzyły drobne cząstki Al_2O_3 . Przy małych dawkach Al do bogatej w tlenki stali w piecu drobnoziarnistości nie osiąga się wcale.

Stale, wytworzone w hucie z dodatkiem Al lub bez, zawsze wykazują bardziej drobne i jednorodne ziarna austenitu, niż wytworzone w laboratorium i starannie oczyszczone wodorem. Domieszka wszelkich tlenków w stalach technicznych działa więc w tym kierunku, przyczem Al_2O_3 wywiera szczególnie silny wpływ, dzięki swemu wielkiemu rozdrobnieniu.



Rys. 5. Ilość ziaren w stalach o średniej zawartości C w zależności od t° nagrzania. (Stale SMA 48, Z i W są uspokojone Al i Si, pozostałe zaś tylko Si).

Pierwotna wielkość ziarn w stali po normalnym wyżarzeniu znajduje się w ścisłym stosunku do jej zachowania się przy przegrzaniu. Stale o pierwotnie drobnym ziarnie, jak np. uspokojone Al, wykazują zwykle zaledwie nieznaczny wzrost ziarna w miarę przegrzewania; dopiero w wysokiej temperaturze następuje odrazu silny wzrost kryształów austenitu. W stalach o początkowo grubszym ziarnie austenitu wielkość jego wzrasta znacznie już przy niewielkim przegrzaniu. Rys. 5 wyobraża ilość ziarn w różnych stalach o średniej zawartości C na cm^2 przy 100-krotnym powiększeniu w zależności od temperatury. Próbkę stali były po normalnym wyżarzeniu w 820° wy-

trzymywane za każdym razem po 1 h przy 860, 900, 1000, 1050 i 1100° a potem chłodzone na powietrzu. Trzy próbki stali o największej pierwotnej ilości ziarn były uspokojone Al, pozostałe zaś tylko Si. Stal SMA 48, szczególnie starannie odtleniona w piecu krzemomanganem, wykazuje największą ilość ziarn. Dodane w tym przypadku Al do kadzi napotkało tam zaledwie nieznaczny ilość tlenków, dzięki czemu Al_2O_3 wydzielili się w szczególnie drobnych cząstkach. Stale, uspokojone tylko przy pomocy Si, wykazują o wiele grubsze ziarno początkowe; wyjątek stanowi tylko stal Al. Ma ona również dość drobne ziarno początkowe i zachowuje się podobnie do stali, uspokojonych przez Al. Stal ta miała dużą domieszkę tlenków, do pieca dodano niedużo Si, a główną dawkę zastosowano już w kadzi; w ten sposób wytworzyło się dużo zanieczyszczeń SiO_2 , które, oczywiście, działały w tym samym kierunku, co drobne zanieczyszczenia Al_2O_3 . Natomiast gruboziarniste stale (np. Y i AD) wykazały szybkie zmniejszenie ilości ziarn w miarę przegrzewania.

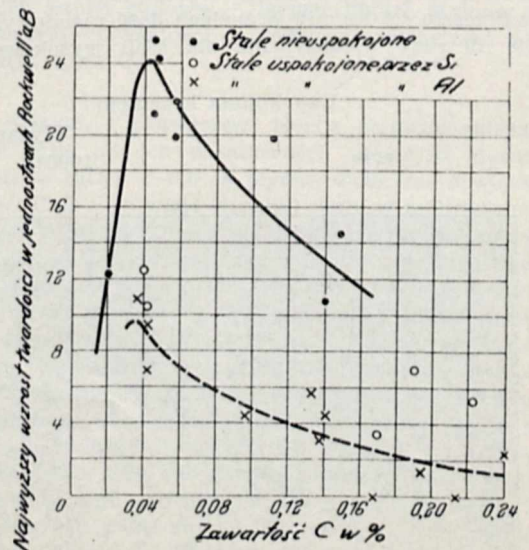
Szybkość powstawania ferrytu w stalach niestopowych

Herty wykazuje, że szybkość przetwarzania się budowy stali przy ochładzaniu zależy w wysokim stopniu od wielkości ziarn austenitu. Powstawanie ferrytu rozpoczyna się przeważnie na granicach ziarn austenitu, ilość ferrytu powstałego przy ochładzaniu na powietrzu okazuje się prawie proporcjonalną do powierzchni pierwotnych ziarn austenitu. Przy bardzo drobnych ziarnach austenitu tworzy się przy ochładzaniu na powietrzu tyleż ferrytu, co przy ochładzaniu w piecu.

Wpływ odtleniania na starzenie się miękkich stali

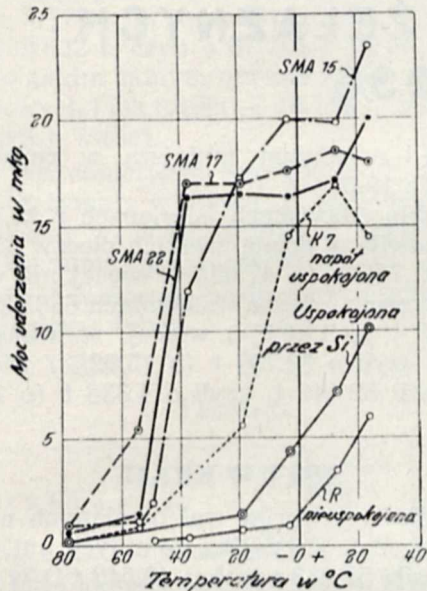
został przez Herty'ego zbadany na stalach nieuspokojonych, napółuspokojonych uspokojonych tylko przez Si i wreszcie przez Si i Al. Rys. 6 przedstawia wzrost twardości stali normalnie wyżarzonych po nagłym ostudzeniu przy 700° i 30 dniach leżenia na składzie. Stale nieuspokojone wykazują najsilniejszy wzrost twardości, uspokojone Si znacznie słabszy, a uspokojenie Al — najslabszy. W miarę zwiększenia się zawartości C wzrost twardości we wszystkich stalach się zmniejsza; część stali, uspokojonych przez Al, staje się nawet miększą. Herty przypuszcza, że najwyższy wzrost twardości przypada na stale o zawartości 0,04 — 0,05% C.

Wzrost twardości stali zaraz po nagłym ostudzeniu przy 400—715° był znacznie większy w stalach nieuspo-



Rys. 6. Wzrost twardości znormalizowanych stali miękkich po nagłym ochłodzeniu przy 700° i leżeniu na składzie przez 30 dni.

jonych, niż uspokojonych; zmniejsza się także w miarę wzrostu zawartości C; Herty z tego wnioskuje, że zachodzą tu zjawiska rozpuszczania i wydzielania się, w których biorą udział obok C również domieszki tlenków bądźto pośrednio, bądź też bezpośrednio. Stale nieuspokojone i napół-uspokojone, jak również uspokojone tylko Si okazały się bardziej wrażliwymi na starzenie się przy tłoczeniu, niż stale uspokojone również przez Al.



Rys. 7. Udarność różnych odtlenionych stali miękkich przy + 25 do - 80° (znormalizowanych przy 875°).

Wpływ odtleniania na udarność stali niestopowych

został zbadany przeważnie na stalach miękkich. Rys. 7 przedstawia zachowanie się kilku próbek miękkiej stali, wyżarzonych normalnie w 875°. Najwyższą udarność i najniższą temperaturę jej spadku osiągają stale SMA, uspokojone przez Al, po nich idzie napółuspokojona stal K₇ z małym dodatkiem Al, w końcu stal uspokojona tylko przez Si. Stale nieuspokojone wykazują bardzo niską udarność. Stale SMA (odtlenione najpierw w piecu przez Mn-Si, ostatecznie w kadzi przez Al) mają najdrobniejsze ziarno, napół uspokojona stal K₇ (z dodatkiem Al) ma ziarno cokolwiek grubsze, uspokojona tylko Si — jeszcze grubsze i wreszcie nieuspokojona — najgrubsze. Przegrzewanie stali przesuwają spadek udarności w wyższych temperaturach wyżarzania nawet wówczas, gdy zgrubienia ziarna jeszcze nie było. Dla drobnoziarnistych stali SMA szkodliwy wpływ przegrzewania występuje słabiej, niż dla innych stali. Jeśli wskutek przegrzania zachodzi zgrubienie ziarna, to nawet w stalach SMA zaraz powyżej 0° następuje silny spadek udarności. Najlepszą udarność w niskich temperaturach osiąga się we wszystkich miękkich stalach po nagłym ostudzeniu w wodzie przy 875° i następującym potem nagrzananiu do 675°. Po tym zabiegu nawet nieuspokojona stal R wykazała jeszcze przy - 50° dobrą udarność. W stanie walcowanym wszystkie stale wykazywały bardzo niską udarność; jednak stale SMA i tu dawały lepsze wyniki.

Przy badaniu stali o średniej zawartości C (0,45%) nie udało się z całą pewnością stwierdzić wpływu odtleniania na udarność. Dla umożliwienia używania tych stali w bardzo niskich temperaturach Herty radzi stosowanie od-

powiednich składników stopowych, gdyż zmiana postępowania odtleniającego nie daje wyraźnego polepszenia.

K. P.

WALCOWNIE

WALCARKA BLACHY W TASMACH CARNEGIE ILLINOIS STEEL Co¹⁾

Walcarka o biegu ciągłym wytwarza blachy do 940 mm szerokości i o grubości 1,3 do 9,5 mm, przyczem wydajność jej przewidziano na 30.000 t/miesiąc. Zakład obejmuje trzy piece przelotowe opalane gazem ziemnym o prześwicie 5,5 m i długości ok. 23 m, które mogą nagrzewać 50 t/h kęsów płaskich. Wszystkie walce mają 1090 mm długości beczki. Szybkość wylotowa ostatniego zespołu 10 m/sek. Walcarka wstępna składa się z dwójkowego zespołu do odłupywania zgorzeliny z walcami poziomymi, napędzanego silnikiem na prąd zmienny o mocy 500 KM o 6.000 V i 500 obr./min, z prostownicy wlewków płaskich, z 3-ch dwójkowych zespołów wstępnych, zaopatrzonych w zespół stłaczający, oraz z zespołu czwórkowego z dobudowanym zespołem stłaczającym; wszystkie te cztery zespoły są poruszane przez silnik na prąd zmienny o mocy 2.500 KM i o 500 obr./min. Walce w zespołach stłaczających stoją pionowo.

Walcarka wykończająca składa się z dwójkowego zespołu do odłupywania zgorzeliny z silnikiem na prąd stały o 500 KM i 600 V, którego ilość obrotów może być miarkowana w granicach 250 do 750 obr./min, oraz 6-ciu czwórkowych zespołów wykończających. Te ostatnie są poruszane silnikami na prąd stały o 600 V z dającą się miarkować ilością obrotów, mianowicie: pierwszy zespół silnikiem na 3.000 KM z 200/400 obr./min, drugi i trzeci — każdy silnikiem na 3.500 KM z 200/400 obr./min, czwarty — silnikiem na 3.500 KM z 135/270 obr./min, piąty — silnikiem na 3.000 KM z 170/340 obr./min i wreszcie szósty — silnikiem na 2.500 KM z 185/370 obr./min.

Trzy ostatnie zespoły są napędzane bezpośrednio przez silniki, pozostałe zaś przy pomocy przedkładni. Prąd stały o 600 V jest dostarczany przez 3 zespoły przetwornic na 4.000 KV, wprawiane w ruch silnikami na prąd zmienny o 6.600 V i 25 okresach. Między walcarkami wstępną a wykończającą są umieszczone ruchome nożyce do obcinania końców, a za walcarką wykończającą — także nożyce do cięcia prętów długości 3,3 do 10,0 m i grubości do 9,5 mm, które mogą być zapomocą specjalnego przyrządu łączone w wiązki, oraz dwa motowidła. Gorące paczki blachy w taśmach do 6 mm grubości idą na skład, gdzie się je waży i ochładza. Stamtąd są one ładowane do wysyłki lub idą do trzech przyrządów, które obcinają brzoje blach taśmowych lub rozcinają je na pasy (do 7-miu sztuk), lub też dzielą na kawałki ściśle określonej długości. Wspomniane powyżej gorące wiązki prętów dostarczane są również po ochłodzeniu do 3-ch specjalnych przyrządów do dalszej obróbki.

Oprócz tych urządzeń głównych, są jeszcze przewidziane urządzenia pomocnicze, mianowicie: wytrawiarki o 4-ch ramionach, normalny wyżarzark na gaz ziemny, walcarka do ponownego walcowania pod małym ciśnieniem, nożyce do cięcia blachy, prostownice krążkowe i przyrządy do oliwienia blachy.

K. P.

¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1936, zesz. 10, str. 305, art. H. Fey'a.

DZIAŁ GOSPODARCZY

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI HUT ŻELAZNYCH W LIPCIE R. 1936

Wytwórczość wielkich pieców w lipcu r. b. utrzymała się na poziomie miesiąca poprzedniego, wytwórczość stalowni i walcowni wzrosła; spadła natomiast wytwórczość rurkowni. Krajowy zbyty wytworów walcownianych zwiększył się o 24,47%; ogólny wywóz zagranicę tych wytworów (łącznie z obrotem uszlachetniającym) natomiast zwiększył się o 4,89%. Zamówienia krajowe, otrzymane przez huty za pośrednictwem Syndykatu Polskich Hut Żelaznych w lipcu r. b. zmniejszyły się (o 3,87%).

Liczba robotników w hutach żelaznych wzrosła.

Tabela 1 przedstawia wytwórczość zasadniczych działów hutniczych w lipcu r. b. w porównaniu z poprzednim miesiącem.

Tabela 1.

Działy hutnicze	Czerwiec 1936 ¹⁾	Lipiec 1936 ²⁾	R ó ż n i c a	
	tonny		tonny	%
Wielkie piece	55.038	55.080	+ 42	+ 0,08
Stalownie	97.901	113.987	+ 16.086	+ 16,43
Walcownie	71.577	83.710	+ 12.133	+ 16,95
Rurkownie	5.398	4.794	- 604	- 11,19

Kształtowanie się wytwórczości wymienionych działów w lipcu r. b. i w latach poprzednich uwiocznia poniższa tabela:

W porównaniu do lipca r. ub. wytwórczość hutnicza w lipcu r. b. była większa w dziale wielkich pieców o 22.215 t (o 67,59%), w stalowniach o 27.646 t (o 32,02%), w walcowniach o 20.945 t

(o 33,37%) natomiast mniejsza w rurkowniach o 1.167 t (o 19,58%).

W 7-miu pierwszych miesiącach r. b. wytwórczość stanowiła w dziale wielkich pieców 318.025 t, czyli o 101.755 t (o 47,05%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., w stalowniach 630.637 t, czyli o 77.442 t (o 14,00%) więcej, w walcowniach 457.167 t, czyli o 62.797 t (o 15,92%) więcej i w rurkowniach 32.442 t, czyli o 4.338 t (o 15,44%) więcej.

ZBYT W KRAJU

Wysyłka wytworów walcownianych na rynek krajowy (łącznie z wysyłką do innych hut) w lipcu r. b. wynosiła 57.933 t wobec 46.543 t¹⁾ w czerwcu r. b., czyli o 11.390 t (o 24,47%) więcej. Wzrosła przytem wysyłka żelaza handlowego i fasonowego (o 4.282 t), belek i korytek (o 2.042 t), szyn normalnotorowych (o 1.995 t), żelaza na drut (o 1.849 t), blachy o grubości poniżej 1 mm (o 1.245 t), blachy o grubości poniżej 5—1 mm (o 356 t), blachy o grubości 5 mm i wyżej (o 300 t), szyn tramwajowych (o 299 t) i wąskotorowych (o 25 t) oraz innych wytworów walcownianych (o 185 t); natomiast zmniejszyła się tylko wysyłka drobnego materiału nawierzchni kolejowej (o 1.181 t) i stali specjalnej (o 7 t).

Wysyłka rur spawanych i ciągnionych oraz ich części w kraju wynosiła w lipcu r. b. 3.333 t wobec 2.731 t w czerwcu r. b., czyli o 602 t (o 22,04%) więcej.

Z ważniejszych wyrobów dalszej obróbki (oprócz rur) w lipcu r. b. wzrosła wysyłka krajowa konstrukcyj żelaznych i stalowych (o 719 t),

Tabela 2.

R o k	Wielkie piece		Stalownie		Walcownie		Rurkownie	
	Lipiec t	Przec. mies. t	Lipiec t	Przec. mies. t	Lipiec t	Przec. mies. t	Lipiec t	Przec. mies. t
1928	56.051	56.980	122.217	119.741	89.221	87.075	9.431	9.112
1929	65.660	58.703	112.883	114.727	84.863	80.193	9.927	10.266
1930	38.191	39.829	113.473	103.125	84.712	75.349	7.966	7.459
1931	28.253	28.926	108.581	86.414	81.698	62.710	6.009	5.177
1932	15.212	16.556	47.022	45.896	35.680	32.279	4.117	2.754
1933	30.690	25.469	73.782	68.087	56.316	47.028	5.294	3.766
1934	36.174	31.850	76.119	70.376	55.790	50.240	4.773	4.302
1935	32.865	32.841	86.341	78.716	62.765	56.152	5.961	3.543
1936	55.080	45.432 ³⁾	113.987	90.091 ³⁾	83.710	65.310 ³⁾	4.794	4.635 ³⁾
% w stos. do lipca r. 1928	98,27		93,27		93,82		50,83	

zestawów kołowych i ich części (o 267 t) oraz innych wyrobów kutych i prasowanych (o 7 t).

W stosunku do lipca r. ub. ogólna wysyłka wytworów walcownianych w lipcu r. b. była większa o 21,790 t (o 60,29%), wysyłka zaś rur — o 1.527 t (o 84,55%).

W 7-miu pierwszych miesiącach r. b. ogólna wysyłka wytworów walcownianych w kraju wynosiła 292.922 t, czyli o 67.764 t (o 30,10%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., wysyłka zaś rur stalowych i ich części — 18.166 t, czyli o 7.207 t (o 65,76%) więcej.

Za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż. huty żelazne otrzymały w lipcu r. b. zamówienia na wyroby żelazne w ilości 32.702 t, czyli o 1.318 t (o 3,87%) mniej niż w czerwcu r. b.

Podział zamówień według grup odbiorców ilustruje poniższa tabela:

Tabela 3.

Odbiorcy	Czerwiec 1936 r.		Lipiec 1936 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Handel hurtowy	13.791	40,54	15.441	47,22
2. Przemysł	13.767	40,47	10.923	33,40
3. Uczestnicy Syndykatu	107	0,31	448	1,37
4. Samorządy i różni	31	0,09	997	3,05
<i>Razem zamówienia prywatne (1-4)</i>	<i>27.696</i>	<i>81,41</i>	<i>27.809</i>	<i>85,04</i>
5. Rząd	6.324	18,59	4.893	14,96
Ogółem (1-5)	34.020	100,00	32.702	100,00

W miesiącu sprawozdawczym wzrosły zamówienia handlu hurtowego, zarówno bezpośrednie (o 2.277 t) jak i składowe (o 1.650 t), spadła natomiast ogólna ilość zamówień przemysłu (o 2.844 t).

Sytuacja koniunkturalna w przemyśle żelazo — przerobczym, kształtowała się, jak następuje — wzrost zamówień wykazały tylko właściwy przemysł metalowy (o 1.329 t) oraz fabryki drutu i gwoździ (o 1.449 t), nieznacznie spadły natomiast zamówienia fabryk śrub i nitów (o 80 t); poza tem jedna z ocynkowni blach cofnęła poważną część zleceń z poprzedniego miesiąca, w rezultacie czego nastąpiła w tej gałęzi przemysłu nadwyżka anulacyj nad przydziałami (901 t), pomimo pewnych zleceń, otrzymanych od innych ocynkowni.

Zamówienia przemysłu budowlanego utrzymały się na poziomie miesiąca poprzedniego.

Na uwagę zasługuje również większe ożywienie w napływie zleceń ze strony instytucji samorządowych; zamówienia te osiągnęły poziom nie notowany w r. b. (982 t).

Zogólnej ilości zamówień Rządu (4.893 t), na Ministerstwo Komunikacji przypadało 4.178 t, reszta zaś, t. j. 715 t, na pozostałe instytucje rządowe.

Podział zamówień według wyrobów przedstawiał się jak niżej:

Tabela 4.

Wyszczególnienie	Czerwiec 1936 r.		Lipiec 1936 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Żelazo prętowe	12.136	35,67	15.207	46,50
2. „ uniwersalne	36	0,10	227	0,69
3. Kształtowniki	2.251	6,62	3.666	11,21
4. Żelazo na drut	6.985	20,53	8.572	26,21
5. Blacha cienka	6.181	18,17	369	1,13
6. „ gruba	451	1,33	1.196	3,66
7. Szyny kolejowe	3.602	10,59	2.422	7,41
8. Drobnny mat. naw. kol.	975	2,87	266	0,81
<i>Razem (1-8)</i>	<i>32.617</i>	<i>95,88</i>	<i>31.925</i>	<i>97,62</i>
9. Zestawy kołowe	1.300	3,82	567	1,74
10. Wyroby kute	1	—	40	0,12
<i>Razem (9-10)</i>	<i>1.301</i>	<i>3,82</i>	<i>607</i>	<i>1,86</i>
11. Półwytwór	102	0,30	170	0,52
Ogółem (1-11)	34.020	100,00	32.702	100,00

Jak wynika z powyższego zestawienia, w lipcu w porównaniu z czerwcem r. b. zmniejszyły się zamówienia na blachę cienką (o 5.812 t), szyny kolejowe (o 1.180 t), zestawy kołowe (o 733 t) oraz na drobnny materiał nawierzchni kolejowej (o 709 t); wzrosły natomiast zamówienia na żelazo prętowe (o 3.071 t), żelazo na drut (o 1.587 t), kształtowniki (o 1.415 t), blachę grubą (o 745 t), żelazo uniwersalne (o 191 t), półwytwór oraz na wyroby kute.

WYWÓZ ZAGRANICĘ

Wywóz wytworów walcownianych⁴⁾ w lipcu r. b. wyniósł 16.457 t wobec 16.432 t w czerwcu r. b., czyli o 25 t (o 0,15%) więcej, wywóz zaś rur — 2.112 t (wobec 2.017 t), czyli o 95 t (o 4,71%) więcej.

Tabela 5 przedstawia wywóz⁴⁾ wytworów walcownianych i dalszej obróbki w czerwcu i lipcu r. b. według wyrobów.

W lipcu r. b. w porównaniu z czerwcem r. b. zwiększył się wywóz szyn normalnotorowych (o 2.632 t), żelaza na drut (o 1.130 t), blachy o grubości poniżej 1 mm (o 211 t), belek i korytek (o 104 t), blachy o grubości poniżej 5—1 mm (o 27 t) i stali specjalnej (o 1 t), poza tem wznowiono wywóz drobnego materiału nawierzchni kolejowej; zmniejszył się natomiast wywóz żelaza handlowego i fasonowego (o 3.294 t), blachy o grubości 5 mm i wyżej (o 1.158 t) oraz innych wytworów walcownianych (o 624 t).

W porównaniu z lipcem r. ub. wywóz wytworów walcownianych w lipcu r. b. był większy o 5.268 t (o 47,08%), wywóz rur mniejszy natomiast o 1.294 t (o 37,99%).

W 7-miu pierwszych miesiącach r. b. wywóz wytworów walcownianych (w obrocie zwykłym) wyniósł 98.441 t, czyli o 10.459 t (o 9,60%) mniej niż w takim samym okresie r. ub., wywóz zaś rur — 15.664 t, czyli o 1.338 t (o 7,87%) mniej.

Tabela 5.

Wyszczególnienie	C z e r w i e c ¹⁾ 1936 r.		L i p i e c ²⁾ 1936 r.	
	tonny	%	tonny	%
I. Wytwory walcownicane				
Szyny kolejowe normalnotorowe	2.528	15,38	5.160	31,35
„ tramwajowe	—	—	—	—
„ wąskotorowe	—	—	—	—
Drobny mat. naw. kolejowej	—	—	996	6,05
Belki i korytka	2.330	14,18	2.434	14,79
Żelazo handl. i fasonowe	7.790	47,41	4.496	27,32
„ na drut	516	3,14	1.646	10,00
Blacha o grub. 5 mm i wyż.	1.646	10,02	488	2,97
„ poniż. 5-1 mm	173	1,05	200	1,22
„ poniż. 1 mm	531	3,23	742	4,51
Stal spec. we wszelk. wyrobach	82	0,50	83	0,50
Inne wyroby walcownicane	836	5,09	212	1,29
<i>R a z e m</i>	<i>16.432</i>	<i>100,00</i>	<i>16.457</i>	<i>100,00</i>
II. Wyroby dalszej obróbki				
Osie kol., koła, obręcze, zest. kołowe	93	2,91	—	—
Inne wyroby kute i prasowane	103	3,22	67	·
Wyroby walc. i ciagn. na zimno	173	5,41	·	·
Rury żel. i stal. oraz ich części:	784	24,53	1.019	·
„ spawane	1.233	38,58	1.093	·
„ wyciągane	2.017	63,11	2.112	·
Razem rury i ich części	810	25,35	·	·
Inne wyr. dalszej obróbki	3.196	100,00	·	100,00
<i>R a z e m</i>				

STAN ZATRUDNIENIA ⁵⁾

W końcu lipca r. b. zatrudnionych było w hutach żelaznych ogółem 35.928 robotników, wobec 34.841 ¹⁾ w końcu czerwca r. b., czyli o 1.087 osób więcej. Z powyższej liczby przypadło na huty woj. śląskiego 22.243 robotników (o 760 więcej), na huty zaś woj. kieleckiego i krakowskiego 13.685 osób (o 327 więcej).

W porównaniu z końcem lipca r. ub. ogólna liczba robotników w hutach żelaznych w końcu lipca r. b. była większa o 2.778 osób (o 8,38%), a w porównaniu z końcem lipca r. 1934 o 4.927 osób (o 15,89%).

¹⁾ Liczby poprawione. ²⁾ Liczby tymczasowe. ³⁾ Przebiegająca za 7 miesięcy. ⁴⁾ W obrocie zwykłym. ⁵⁾ Bez „Ferum“.

HUTNICTWO I PRZEMYSŁ ŻELAZNY KRÓLESTWA WĘGIER

Napsall

JANUSZ IGNASZEWSKI

i

STEFAN PŁUSZCZEWSKI

inż. mechanik

Artykuł niniejszy oparty został na obserwacjach i bezpośrednich wrażeniach, jakie odnieśli autorzy w czasie zwiedzania węgierskich hut, fabryk żelazo-przeróbczych i kolei przez grupę polskich hutników oraz inżynierów kolejowych, przebywających na Węgrzech w okresie od 10—15 maja r. b., o czym zamieścił „Hutnik“ obszerniejszą wzmiankę kronikarską w zeszytzie 5-tym z r. b., str. 212.

Trianon — to dla Węgier synonim największej klęski, największego nieszczęścia,

Rozpatrując z gospodarczego punktu widzenia skutki, jakie stały się udziałem Węgier po wejściu w życie postanowień traktatu z Trianon, stwierdzić należy, że wyrwy i straty, jakie w związku z tem poniosło Królestwo Węgier, są istotnie ogromne. Dla ilustracji wystarczy kilka zestawień porównawczych.

Ludność Królestwa Węgierskiego wynosiła przed wojną (1914) — 20,8 miljonów, po traktacie

zaś — 7,6 milionów (ubytek o 64%). Powierzchnia Węgier przed wojną określała się liczbą 325.000 km², obecnie 93.000 km² (ubytek o 72%).

Wytwórczość surówki wynosiła przed wojną 21.000.000 q; *) po traktacie triańskim stanowiła przeciętnie rocznie 1.500.000 q.

Co się tyczy wytwórczości stali, to dr. J. W. Reichert i dr. E. Buchmann podają **), że w roku 1919 wytworzono tylko 32.000 tonn stali surowej, t. j. zaledwie 7% w stosunku do r. 1913 (443.000 tonn). Do r. 1926 węgierska wytwórczość stali wzrosła na 325.000 tonn, czyli 74% z r. 1913.

Obecny stan węgierskiej wytwórczości hutniczej charakteryzują następujące liczby:

Wytwórczość hutnictwa węgierskiego w latach 1933—1936
(w tonnach)

Rok	surówka	S t a l			razem
		martinowska	elektro		
1933					
I. kw.	12.732	34.106	3.482		37.588
II. kw.	28.153	52.167	4.410		56.577
III. kw.	23.347	59.549	6.192		65.741
IV. kw.	28.840	63.334	4.421		67.755
Razem:	93.072	209.156	18.505		227.661
1934					
I. kw.	32.013	54.866	5.763		60.629
II. kw.	33.635	79.135	6.503		85.638
III. kw.	37.293	74.973	6.867		81.840
IV. kw.	37.042	80.526	6.717		87.243
Razem:	139.983	289.500	25.850		315.350
1935					
I. kw.	43.104	79.165	7.925		87.090
II. kw.	38.199	89.22	7.547		96.776
III. kw.	47.909	116.161	8.448		124.609
IV. kw.	56.671	129.161	8.473		137.634
Razem:	185.883	413.716	32.393		446.109
1936					
I. kw.	75.722	127.650	10.134		137.784

Wnikliwy obraz poziomu technicznego a po-niekąd i zdolności wytwórczej hutnictwa i fabryk metalurgicznych wyrobić sobie można, przechodząc pokrótce charakterystykę poszczególnych zakładów hutniczych i największych przedsiębiorstw metalurgicznych.

Huta Państwowa w Diosgyör

Huta ta, położona koło Miskolc, ok. 190 km od Budapesztu powstała w r. 1868 z szeregu pomniejszych dawnych hut i miała pierwotnie na celu pokrycie zapotrzebowania na szyny podczas rozbudowy państwowej sieci kolejowej. Huta zatrudnia obecnie 5 do 6 tysięcy robotników.

Nasutek traktatu pokojowego w Trianon odpadło od firmy 6 zakładów górniczo-hutniczych, położonych na tery-

*) Porównaj dzieło zbiorowe „Polska i Węgry“, r. 1936. Henri Forbat „Co utraciliśmy w Trianonie?“ str. 83/85.

**) Porównaj „Handbuch des Eisenhüttenwesens, Walzwerkwesens, tom I., str. 111.

torjum Słowaczyny, a w tej liczbie huty żelazne w Podbrezowej i Tyszowcu, przejęte przez T-wo Państwowych Wytwórni Żelaza i Stali w Słowacji. W rudę żelazną zaopatrzuje się huta częściowo z b. węgierskich państwowych kopalń na Słowaczczyźnie.

Kierownictwo huty wykazuje zainteresowanie szeregiem zagadnień natury technicznej, przeprowadzając m. in. badania dotyczące produkcji szyn wyższej jakości, np. ze stali wanadowej; o badaniach tych wygłoszony został referat na III. Międzynarodowym Kongresie Szynowym w Budapeszcie odbyłym we wrześniu r. 1935.

Huta posiada :

2 wielkie piece (1 nieczynny) o wydajności 150 tonn dziennie.

14 pieców martinowskich 12- do 30-tonnowych, piece elektryczne i tyglowe, stalownię i odlewnię żeliwa.

Walcownie — ciężką, średnią, szybką, uniwersalną i blachy. Walcownia szybka była w przebudowie; z uwagi na dobrą konjunkturę na drut — przebudowa odbywała się z minimalną przerwą (ok. 14 dni) w ruchu. Inne walcownie są urządzone niezbyt nowocześnie, jednak zamierzona jest modernizacja również tych walcowni.

Kuźnię; piece w kuźni do śrub opalane są ropą.

Prasownię.

Warsztaty mechaniczne.

Fabrykę zwrotnic.

Fabrykę cegieł ogniotrwałych.

Centralę elektryczną.

Centralę 64 czadnic syst. Kerpely'ego, w której użytkowany jest wydobywany we własnych kopalniach tego okręgu węgiel brunatny o wartości opałowej 3—4000 cpl. Z uwagi na dużą zawartość siarki, zostaje ona oddzielona — razem ze smołą, która następnie do gazu powraca.

W warsztatach mechanicznych odbywa się produkcja łożysk kulkowych oraz obróbka pierścieni stalowych \varnothing ok. 900 mm i szerok. ok. 400 mm, na zewnętrznej powierzchni pokryte eliptycznymi wgłębieniami \varnothing ok. 70 mm, które służą do wyrobu szeroko rozpowszechnionych na Węgrzech, a częściowo w Czechosłowacji — drobnych brykietów z węgla brunatnego o kształcie i wymiarach, zbliżonych do kurzego jaja. Para takich pierścieni, obracając się prasuje miał węglowy na brykiety.

Zdolność wytwórcza huty wynosi rocznie:

Wlewki stalowe	150.000 t
Szyny i akcesorja	90.000 t
Haki, śruby, gwoździe	6.000 t
Żelazo w sztabach	60.000 t
Odlewy stalowe	8.000 t
Stal elektryczna i tyglowa	1.500 t
Cegły i wyroby ogniotrwałe	6.500 t
Cegły	2.600.000 szt.

Poza produkcją żelaza w gatunku handlowym, na którą huta jest głównie nastawiona, program jej zawiera liczne gatunki stali gatunkowych — konstrukcyjnych, elektrycznych i stopowych z dodatkiem Mn, Cr, Cr-Mo, Ni, Cr-Ni, Cr-Ni-Mo, stali sprężynowych oraz sprężyn, podkłady żelazne itd.

Huta w Ozd Sp. Akc. Wytwórni Żelaza Rimamurany Salgotarjani

Położona nad granicą czechosłowacką, w oddaleniu od większych ośrodków, uderza Huta w Ozd (ok. 240 km. od Budapesztu) już na pierwszy rzut oka celowością i przejrzystością rozplanowania oraz skoordynowaniem pracy.

Huta posiada 4 wielkie piece o wydajności po 180 i 250 t/dziennie. Piece wzniesione zostały jeszcze w r. 1906,

gdy rozbudowywano hutę, jednakże nie sprawiają wrażenia przestarzałych.

Stalownia posiada 12 pieców martinowskich o pojemności po 30 t (wsad płynnej surówki wynosi 75%), oraz 2 piece elektryczne o pojemności 6 i 2 t; montuje się piec elektryczny syst. Heroult'a.

W sprawie koksu należy nadmienić, że węgiel o wartości cieplnej ok. 7.000 cpl., wydobywany w południowej części Węgier w okolicy Pecs, daje jedynie koks odlewniczy. Koks natomiast hutniczy sprowadzany jest częściowo z Czech, częściowo zaś z Westfalji, która przysyła koks w kawałkach o wymiarach ok. 100 mm — mimo dalekiego przewozu kalkulujący się dlatego, że sprzedawany jest po cenach znacznie niższych, niż koks gruby, pobierany z Westfalji przez Francję.

Program fabrykacyjny obejmuje surówkę, stal, szyny kolejowe, dźwigary, żelazo profilowe, korytka, blachy, blachy żeberkowe, sprężyny, osie, narzędzia, m. inn. rolnicze. Szlaka wielkopieczowa jest granulowana i przerabiana na cegły.

Wytwórczość wynosi ok. 22.000 tonn — miesięcznie.

Produkowane są żelazne podkłady kolejowe, m. inn. do nawierzchni niemieckiego typu K, przy której podkładki żelazne o specjalnym profilu, obrobione na skonstruowanym w tym celu automacie-frezarce, są przypawane do podkładu, dzięki czemu unika się osłabienia podkładu przez otwory na śruby.

Ażeby podoląć konkurencji na rynkach światowych huta łoży wiele wysiłków w kontrolę i badanie jakości produkcji. Planowane jest rozszerzenie produkcji stali jakościowych Cr i Ni.

Państwowa Fabryka Maszyn w Budapeszcie

Fabryka została założona w 1870 r., jako kolejowe warsztaty reparacyjne. W r. 1873 zbudowano pierwszą lokomotywę; w r. 1875 rozpoczęto budowę maszyn rolniczych, a w r. 1880 — budowę mostów.

Fabryka zatrudniała przed wojną 5 do 6.000 robotników; podczas kryzysu liczba ta spadła do 1.400, a obecnie wynosi ok. 2.500. Dyrekcji generalnej podlega również Huta w Diosgyör.

Produkcja lokomotyw wynosiła przed i podczas wojny — do 1 parowozu dziennie. Dotychczas zbudowano 5 000 lokomotyw; po wojnie są one częściowo eksportowane do Jugosławji, Rumunji, Włoch. Podczas rządów komunistycznych Beli Khuna, Rumuni wywieźli ok. 500 szt. nowoczesnych obrabiarek, których sami nie zużytkowali i nie zwrócili Węgrom. Część tych maszyn została zastąpiona obrabiarkami nowymi, m. inn. zaopatrzone się w automat do obtaczania zestawów kołowych. Obecnie zdolność produkcyjna parowozów wynosi ok. 200 szt. rocznie.

Do Indji dostarczono ponad 100 szt. kotłów parowozowych. Dla francuskiego T-wa Kolei Paryż—Orlean wykonano mechanizm lokomotywy elektrycznej syst. Kando o mocy 4 500 KM i szybkości maksymalnej 130 km/godz. Wykonano mechanizm do 4 lokomotyw elektrycznych z silnikami Diesel'a dla jednej z kolei węgierskich.

Dział mostów wykonał dotychczas 22 000 wagonów (a 10 t.) konstrukcyj żelaznych — m. inn. do budapeszteńskich mostów na Dunaju: Franciszka-Józefa, Elżbiety, mostu łańcuchowego — przy wymianie przed 20 laty jego części na żelazo zlewne, mostu Małgorzaty przy obecnym jego poszerzeniu oraz mostu kolejowego w Ujpeszcie.

Mlocarnie zajmują poczesne miejsce w produkcji fabryki; były one przed wojną dostarczane do Algieru, Austrii, Egiptu, Francji, Rosji, Rumunji; obecnie zakupowane są do Francji, Holandji, Jugosławji, Rumunji, Włoch. Do-

tychczas zbudowano 20 000 szt. młocarni. Zakłady budują również lokomobile, plugi parowe, walce drogowe i t. p.

Poważny dział produkcji stanowią samochody ciężarowe i autobusy syst. Mavag-Mercedes-Benz oraz traktory; fabryka może wykonywać ok. 1 000 szt. podwozi rocznie. Produkcję tę rozpoczęto w 1925 r., korzystając z licencji f-my N. A. G.; w 1927 r. rozpoczęto produkcję wg. licencji Benz-Mercedes. Zakłady są w tym względzie wyposażone w nowoczesne obrabiarki.

Zakłady Ganz i Ska w Budapeszcie

Światowej sławy firma ta posiada w Budapeszcie 5 fabryk, zatrudniających ogółem 5 do 6 tysięcy robotników.

Firma została założona w 1844 r. przez szwajcara Abrahama Ganz'a i rozbudowana w latach 1870—90 pod kierunkiem Mechwart'a. Obecnie Prezesem Rady Nadzorczej jest p. Julius Klein, emer. Dyr. Węgierskiego Banku Kredytowego; do Rady Nadzorczej wchodzi m. inn. bar. Johann Harkanyi Prezes tegoż Banku. Gen. Dyrektorem jest p. Paul Prager, jego zastępcą — p. Franz Klein, zastępcą Gen. Dyr. w dziale handlowym — p. Leopold Hubert; Dyrektorem filii warszawskiej — inż. Leopold Gantz.

Firma należy do koncernu General Electric. Zakłady zatrudniały w 1930 r. ok. 10 000 robotników.

Obszerny program fabrykacyjny Zakładów Ganz i Ska. obejmuje:

Wagony kolejowe wszelkiego typu i ich części, wagony silnikowe (t. zw. „propellery“ kursujące na linii Budapeszt—Wiedeń zbudowane są u Ganz'a; huta wykonywuje wagony silnikowe dla rynków afrykańskich jak Egipt, Rodexja i inn.). Zdolność produkcyjna 10-tonnowych wagonów towarowych wynosi 70 szt. dziennie.

Lokomotywy elektryczne m. inn. syst. Kando oraz elektryczne wagony silnikowe.

Materiały nawierzchni i sygnalizacyjne, zwrotnice.

Dźwignice, urządzenia transportowe, koleжки linowe, wyciągi, elewatory, silosy, pochylnie.

Mosty i konstrukcje stalowe (częściowo niektóre mosty na Dunaju).

Silniki benzynowe i naftowe 1 i 2-cylindrowe 8 — 80 KM; gazowe do 500 KM; Diesle bezsprężarkowe; silniki na ropę 6 — 20 KM. Licencja firmy na szybkobieżne czterosuwowe silniki ropowe syst. Ganz-Jendrassik zakupiona została przez: Anglię, Austrię, Belgię, Francję, Hiszpanję, Holandję, Polskę i Rumunję.

Lokomobile, generatory, instalacje młyńskie, urządzenia cegielni, maszyny do obróbki kamieni, do budowy i naprawy dróg, maszyny rolnicze.

Turbiny parowe wysokiego ciśnienia oraz wodne Francis'a i Peltona — dział obecnie z braku zamówień nieczynny; pompy.

Kotły parowe Babcock-Wilcox'a, Stirling'a, od 0,5 do 2 000 m² i do 100 atm.

Okręty rzeczne, kotły, maszyny i urządzenia okrętowe, pogłębiarki, pontony.

Maszyny i przyrządy elektryczne, instalacje do siły i światła, lokomotywy elektryczne, transformatory.

Odlewy; maszyny chłodnicze.

Ganz i Ska jest jedną z firm węgierskich, produkujących wytwory żelazne daleko posuniętej obróbki, zdolne do konkurencji na rozległych rynkach światowych. Zamówienia zagraniczne f-my Ganz i Ska. nie są związane z wymianą kompensacyjną i regulowane są przez klientów za gotówkę.

Dla uzupełnienia obrazu wypada poświęcić trochę miejsca zagadnieniom, które wprawdzie nie dotyczą bez-

pośrednio wytwórczości hutniczej, tem niemniej wskazują wyraźnie, że więzy jakie łączą hutnictwo węgierskie z kolejnictwem i sprawą budowy mostów oraz konstrukcyj żelaznych, są bardzo ściśle.

Próbn e t o r y

Na specjalną uwagę zasługuje próbny tor Budapeszteńskich Kolei Lokalnych (elektrycznych) w Cinkota, o 16 km od Budapesztu.

Tor był już zwiedzany przez hutników polskich z okazji III Międzynarodowego Kongresu Szynowego we wrześniu 1935 r. Po torze okrężnym długości stu kilkudziesięciu metrów kursuje elektryczny wóz silnikowy. W ciągu 4 lat wóz ten, niekiedy z przyczepką, dokonał przebiegu odpowiadającego:

19-	letniej	pracy	linji	I-rzędnej,
29-	"	"	"	II- " i
63-	"	"	"	III- " .

Na torze badane jest zachowanie się nowych typów: styków; złączek; opórek przeciwpełnych; urządzeń dylatacyjnych oraz ponadto: naprężenia wewnętrzne od dylatacji; ugięcia szyn pomiędzy podkładami oraz w miejscach podparcia.

Spawanie styków szynowych dokonywane jest m. in. systemem „Katona“. Szyny łączy się w ten sposób, że stopki ich owija się rozgrzanym kawałkiem blachy grubości 10 mm, który się przypawa do szyny. Demonstrowany obecnie sposób „Katona“ tem się różnił od sposobu, pokazanego uczestnikom III Kongresu Szynowego we wrześniu 1935 r., że blacha obejmuje nie tylko stopkę szyny po obu stronach, lecz posiada jeszcze paraboliczny przydatek, który po nałożeniu blachy i jej zagięciu — przylega do szyłki szyny. Spawanie główek odbywa się jak przy poprzednim sposobie „Katona“: wycięcie klinowe od góry wypełnia się materiałem z elektrody i wyrównywa się.

Odcinek próbny w Aquincum zawiera szyny spawane w długościach po ok. 120 m, połączone złączami dylatacyjnymi węgierskiego syst. Csillery'ego, które pozwalają na dylatację do 80 mm. Spawane styki wykonane są metodami: Tułacza-Gollinga, „Katona“ oraz termitową.

Przebudowa mostu św. Małgorzaty

Wobec wzrastających wymagań ruchu kołowego, most ten jest poszerzany o 5,44 m przez poszerzenie filarów i przyczółków i dodanie do 6-ciu istniejących belek kratowych — dwóch dalszych belek. Przy tej sposobności sztywne podpory wszystkich tych belek wymieniane są na przegubowe, co pozwala na lepsze wyzyskanie konstrukcji.

Warsztaty kolejowe

Warsztaty Kolejowe do nawierzchni żelaznej prowadzą z inicjatywy i pod kierunkiem Inż. D. Sinkovich'a szereg robót naprawczych.

Lane dzioby do rozjazdów regenerowane są przez sheblowanie z wierzchu i przypawanie od dołu podkładki odpowiedniej grubości, celem przywrócenia przepisowej wysokości. Podobne roboty wykonywa D. O. K. P. Krakowska w Bazie „Unja“ w Płaszowie.

Zamiast zawodnych opórek przeciwpełnych używa się starych płaskich podkładek, które się nacina poprzecznie do szyny i zagina na gorąco dokoła stopki szyny.

W tymże celu zagina się na gorąco dokoła stopki szyny płaskowniki o przekroju ok. 10 × 80 mm. Nakładki takie, po jednej z każdej strony normalnej podkładki do szyn, odgrywają rolę opórek przeciwpełnych.

Poza tem wykonywa się wiele robót naprawczych, lub też zapobiegających szybkiemu zużyciu — rozjazdów kolejowych.

Warsztaty zatrudniają na 3 zmiany ogółem 300 robotników.

Podług oświadczenia kierownika powyższe roboty zaoszczędzają kolejom węgierskim ok. 1 miliona Pengö rocznie.

Najdotkliwszy spadek zatrudnienia dał się odczuć hutnictwu węgierskiemu, podobnie zresztą, jak i hutnictwu szeregu innych państw, w IV. kwartale r. 1932. Od tego czasu wytwórczość hutnicza wykazuje stałą poprawę, w ostatnich latach bowiem rząd węgierski nie szczędził poważnych wysiłków celem wzmoczenia tempa uprzemysłowienia kraju, co nie pozostało bez dodatniego wpływu na sytuację hutnictwa żelaznego. Dzięki umiejętnej polityce osiągnięte na tej drodze wyniki są niewątpliwie pomyślne, o czem świadczy wzrost wskaźnika wytwórczości przemysłowej i statystyka zatrudnienia, rejestrująca szybki spadek bezrobocia.

Na podstawie obserwacji w terenie, uzupełnionej informacjami, uzyskiwanymi osobiście i wglądem w odnośne dane statystyczne, wypada skonstatować, że obecny stan zatrudnienia w hutnictwie i ściśle związanych z niem gałęziach przemysłu żelazo-przeróbczego, jest bardzo znaczny. Wskazuje na to m. i. poważny wzrost dowozu rud żelaznych i surówki zagranicznej.

Gdy się zważy, jak wielkie rozmiary przybrała dewastacja przemysłu węgierskiego w związku z przewrotem Beli Khuna i tłumieniem tego ruchu przy obcej pomocy, to z największym uznaniem należy podnieść wysiłki, jakie Węgry powojenne poniosły, by wypełnić wytworzone wyrwy, wprowadzić nowe kosztowne instalacje i dojść do obecnego stanu urządzeń technicznych, które w pewnych działach są zupełnie zmodernizowane. Charakterystycznym przykładem celowości poczynań w dziedzinie inwestycyjnej jest posunięcie Państwowej Fabryki Maszyn w Budapeszcie, które powiększyła swe zakłady o wielką halę budowy mostów w ten sposób, że ogromny pawilon o konstrukcji stalowej, wzniesiony pierwotnie na terenie międzynarodowych targów w Budapeszcie, został po spełnieniu tam swego zadania, całkowicie przeniesiony na teren fabryki.

Ostatnio hutnictwo węgierskie zatrudnione jest w pełni swej zdolności wytwórczej. Napływ zleceń krajowych na wytwory walcowniane zwiększył się w zestawieniu z rokiem poprzednim niemal w dwójnasób, co się zaś tyczy transakcyj wywozowych, to hutnictwo węgierskie, które z tradycji

zaopatruje sąsiednie rynki, w szczególności zaś kraje bałkańskie, wykazuje coraz większą prężność eksportową, przyczem szczególną wagę przywiązuje się do forsowania wywozu stali szlachetnych, wyrobów dalszej przeróbki, wagonów motorowych i t. p. Przy poszczególnych zakładach, jak np. przy Państwowej Hucie w Diosgyör istnieją stałe zagraniczne komisje odbiorcze, które posiadają w hutach swe biura.

Wybitny udział państwa węgierskiego w ogólnej produkcji hutniczej sprawia, że rząd jest bezpośrednio zainteresowany w popieraniu hutnictwa. Wyraża się to m. i. w utrzymywaniu cen na poziomie, zapewniającym zakładom rentowność, w ścisłej współpracy z kolejnictwem, o czym świadczy np. liberalniejsze niż w Polsce traktowanie odbioru materiałów kolejowych i w pozytywnym ustosunkowywaniu się do żywotnych potrzeb i postulatów hutnictwa.

Polityka cennikowa hutnictwa węgierskiego jest nader ostrożna. Wewnętrzne ceny żelaza utrzymują się na wysokim stosunkowo poziomie, wynoszą bowiem np. za 1 tonnę żelaza prętowego 260.— pengö, t. j. około 280.— złotych. Ceny te pozostają od szeregu lat bez zmian, dzięki czemu

ekspansja wywozowa hutnictwa oparta jest na mocnych podstawach.

Przedsiębiorstwa hutnicze, ujęte w silne organizacje kartelowe, pracują dochodowo niezależnie od bardzo intensywnej działalności inwestycyjnej, która jakkolwiek wchłania znaczną część czystych zysków, to jednak, dzięki celowej polityce, nie stoi na przeszkodzie w regularnym wydzielaniu dywidend przez poszczególne zakłady.

W n i o s k i

Hutnictwo węgierskie odcięte od swych dawnych baz surowcowych, dzięki dobrej organizacji, odnawianym stale urządzeniom technicznym i zbiegliwości o zagraniczne rynki zbytu ugruntowane jest na zdrowych podstawach, cieszy się należytem poparciem rządu, wykazuje rentowność, odrzucając poza pokryciem potrzeb krajowych znaczne nadwyżki wywozowe, szczególnie w działach dalej posuniętej obróbki i wytworów przemysłu żelazo-przeróbczego.

Wymienione czynniki pozwalają przypuszczać, że przed hutnictwem węgierskiem będą się nadal roztaczały pomyślne perspektywy rozwojowe.

STATYSTYKA

LICZBA OZYNNYCH PIECÓW HUTNICZYCH W POLSCE (w końcu miesiąca)

Wyszczególnienie ¹⁾	Liczba pieców istniejących			Maj			Czerwiec			Lipiec			Lipiec					
				1936			1936			1936			1935			1934		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Wielkie piece	11	22	33	4	7	11	4	7	11	4	7	11	2	5	7	2	7	9
Piece martinowskie	35	34	69	11	17	28	10	15	25	12	17	29	9	13	22	10	10	20
w tem piece do odlewów				—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1
Piece elektryczne	4	6	10	4	6	10	4	4	8	4	4	8	4	5	9	4	5	9

¹⁾ UWAGA: Liczby w rubryce a) dla okręgu kielecko-krakowskiego, w rubryce b) dla okręgu śląskiego, w rubryce c) dla całej Polski.

LICZBA PIECO-DNI BIEGU W HUTNICTWIE ŻELAZNEM W POLSCE W LIPCU R. 1936

Wyszczególnienie	Maj	Czerwiec	Lipiec	Lipiec		Styczeń - Lipiec	
	1 9 3 6			1935	1934	1935	1936
Wielkie piece	327	323	338	212	270	1.517	1.982
Piece martinowskie	724	670	787	584	539	3.825	4.346
w tem piece do odlewów	25	23	27	27	24	173	176
Piece elektryczne	191	187	211	177	170	1.182	1.247

PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 WIELKIEGO PIECA W POLSCE W LIPCU R. 1936 (w tonnach)

Okręgi	Maj	Czerwiec	Lipiec	Lipiec		Styczeń - Lipiec	
	1 9 3 6			1935	1934	1935	1936
Woj. kieleckie i krakowskie	123,8	132,6	138,5	136,2	114,6	128,6	129,9
Woj. śląskie	189,1	191,4	177,0	162,4	139,1	147,7	177,4
Ogółem Polska	166,0	170,2	163,0	155,0	133,9	142,7	160,5

PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 PIECA MARTINOWSKIEGO W POLSCE W LIPCU R. 1936 (w tonnach)

Okręgi	Maj	Czerwiec	Lipiec	Lipiec		Styczeń - Lipiec	
	1 9 3 6			1935	1934	1935	1936
Woj. kieleckie i krakowskie	131,0	119,2	120,9	127,4	105,3	120,6	124,5
Woj. śląskie	173,0	170,2	165,5	165,9	177,3	166,1	162,8
Ogółem Polska	155,9	147,9	146,0	150,9	143,9	146,8	146,9

**WYTWÓRCZOŚĆ, WYSYLKA NA RYNEK KRAJOWY I WYWÓZ WYTWORÓW HUTNICZYCH Z POLSKI
W LIPCU R. 1936
(w tonnach)**

WYSZCZEGÓLNIENIE	Czerwiec 1936			Lipiec 1936			Przeciętna mies. 1935			Styczeń-Lipiec 1936		
	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)
I. Wielkie piece												
Surówka odlewnicza	6.883	5.395	—	1.890	5.114	—	3.447	4.118	—	36.006	31.018	—
„ martinowska	43.200	3.110	—	43.880	5.019	—	25.180	6.031	—	349.641	27.315	—
„ inna	4.145	—	—	5.880	—	—	2.042	—	—	17.215	—	—
Stopy żelaza 1)	810	1.095	—	3.430	1.713	348	2.172	1.180	671	15.163	8.475	4.399
Razem wytwór wielkich pieców . . .	55.038	9.600	—	55.080	11.846	348	32.841	11.329	671	318.025	66.808	4.899
Wytwórczość na 1 dzień roboczy . . .	1.835	—	—	1.777	—	—	1.080	—	—	1.493	—	—
II. Stalownie												
Wlewki mart. i inne	97.133	16.222	—	113.122	19.766	—	77.941	15.052	—	625.519	117.823	—
Odlewy stalowe nieobrobione	768	409	—	852	525	—	775	413	—	5.105	2.775	—
Razem wytwór stalowni	97.901	16.631	—	113.974	20.291	—	78.716	14.465	—	630.624	120.598	—
Wytwórczość na 1 dzień roboczy . . .	3.663	—	—	3.938	—	—	2.915	—	—	3.338	—	—
III. Walcownie												
<i>Półwytwór</i>	15.192	14.376	326	17.457	16.367	206	11.088	10.446	—	99.743	94.751	721
Belki i korytka	8.532	4.129	3.635	11.533	6.194	4.270	5.030	2.664	1.698	42.380	22.500	17.943
Żelazo handlowe i kształtowe	22.637	14.868	7.859	25.756	19.378	4.761	17.436	10.486	5.773	143.062	93.588	40.456
„ na drut	8.210	7.809	516	11.236	9.556	1.646	7.355	5.884	1.446	58.090	49.101	8.942
Stal specj. we wszelkich wyrobach	865	436	82	1.102	482	81	1.751	1.085	422	6.465	2.886	730
Inne gatunki żelaza i stali walc. . .	7.511	4.394	964	7.852	4.767	404	6.584	2.999	1.078	52.437	25.101	8.198
Blachy żelazne i stalowe	12.030	8.385	3.057	15.293	10.141	2.066	9.516	5.937	2.264	88.589	49.994	25.687
Szyny	9.875	4.552	2.570	9.116	7.029	5.170	6.893	3.216	3.908	50.828	38.737	12.803
Inny materj. naw. kolejowej	1.917	1.970	—	1.557	910	996	1.587	993	556	15.051	11.539	2.234
Razem wytwór gotowy walcowni 2)	71.577	46.543	18.683	83.445	58.457	19.394	56.152	33.264	17.145	456.902	293.446	116.993
IV. Dział dalszej obróbki												
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół.	458	443	93	1.217	713	34	1.154	794	253	7.132	5.670	147
Inne wyroby kute i prasowane . . .	1.152	633	103	1.253	662	67	947	558	61	7.429	4.259	520
Wyroby walcow. i ciągn. na zimno	2.428	2.170	173	2.757	2.615	5	2.243	2.019	76	17.064	15.699	398
Rury żel. i stal. oraz ich części:												
Spawane	1.848	822	784	1.996	1.181	1.019	1.399	589	793	10.632	5.607	5.668
Ciągnięte	3.550	1.909	1.233	2.627	2.157	916	3.216	1.181	1.954	21.639	12.564	9.819
<i>Razem rury oraz ich części</i>	<i>5.398</i>	<i>2.731</i>	<i>2.017</i>	<i>4.623</i>	<i>3.338</i>	<i>1.935</i>	<i>4.615</i>	<i>1.770</i>	<i>2.747</i>	<i>32.271</i>	<i>18.171</i>	<i>15.487</i>
Konstrukcje żelazne	815	694	—	1.035	1.412	—	838	742	—	5.988	5.668	—
Inne wyroby	5.734	4.275	810	5.443	4.485	168	4.301	3.217	415	32.755	25.506	2.091
Razem dział dalszej obróbki	15.985	10.946	3.196	16.328	13.225	2.209	14.098	9.100	3.552	102.639	74.973	18.643

1) Żelazomangan, żelazokrzem i t. p. 2) t. j. bez półwytworu. 3) Razem z obrotem uszlachetniającym. 4) W tem 225 t w obrocie uszlachetniającym. 5) W tem 3.229 t w obrocie uszlachetniającym. 6) W tem 14 t w obrocie uszlachetniającym.

OBRÓT WYTWORÓW HUTNICZYCH W POLSCE

W LIPCU R. 1936

(w tonnach)

WYSZCZEGÓLNIENIE	Zapasy na 1 lipca r. 1936	Wytwór- czość	Dowóz z poza zakładu		Zużycie własne zakładów	Zbyt w kraju i zagr.	Zapasy na 1 sierpnia r. 1936
			kraj.	zagr.			
I. Wielkie piece							
Surówka odlewnicza	11.754	1.890	214	—	1.328	5.114	7.416
„ martinowska	20.672	43.880	7.101	—	44.184	5.019	22.450
„ inna	507	5.880	—	—	5.903	—	484
Stopy żelaza ¹⁾	4.381	3.430	2.738	292	3.027	2.061	5.753
Razem wytwór wielkich pieców . . .	37.314	55.080	10.053	292	54.442	12.194	36.103
II. Stalownie							
Wlewki mart. i inne	52.583	113.122	20.569	3.320	114.953	19.766	54.875
Odlewy stalowe nieobrobione . . .	478	852	311	—	573	525	543
Razem wytwór stalowni	53.061	113.974	20.880	3.320	115.526	20.291	55.418
III. Walcownie							
<i>Półwytwór</i>	8.260	17.457	14.990	676	11.180	16.573	7.093
Belki i korytka	8.891	11.533	237	—	945	10.464	9.252
żelazo handlowe i kształtowe . . .	21.651	25.756	772	—	1.376	24.139	22.669
żelazo na drut	2.855	11.236	251	—	210	11.202	2.930
Stal specjalna we wszelkich wyrobach	2.601	1.102	7	—	307	563	2.842
Inne gatunki żelaza i stali walcowan.	8.337	7.852	2.218	—	5.267	5.171	7.976
Blachy żelazne i stalowe	9.255	15.293	1.557	—	3.523	12.207	10.375
Szyny	9.454	9.116	126	—	106	12.199	6.391
Inny materiał nawierzchni kolejowej	2.293	1.557	—	—	352	1.906	1.592
Razem wytwór gotowy walcowni ²⁾	65.337	83.445	5.168	—	12.086	77.851	64.027
IV. Dział dalszej obróbki							
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół	608	1.217	—	—	69	747	1.049
Inne wyroby kute i prasowane . .	1.756	1.253	4	—	368	729	1.934
Wyroby walc. i ciągnięte na zimno	1 198	2.757	3	—	241	2.620	1.114
Rury żelazne i stalowe :							
Spawane	1.117	1.996	6	—	4	2.200	915
Ciągnięte	2.909	2.627	35	—	20	3.073	2.478
<i>Razem rury i ich części</i>	<i>4.026</i>	<i>4.623</i>	<i>41</i>	<i>—</i>	<i>24</i>	<i>5.273</i>	<i>3.393</i>
Konstrukcje żelazne	1.396	1.035	—	—	27	1.412	992
Inne wyroby	6 834	5.443	4	—	413	4.653	7.215
Razem dział dalszej obróbki . . .	15.818	16.328	52	—	1.142	15.434	15.697

¹⁾ żelazomangan, żelazokrzem i t. p. ²⁾ t. j. bez półwytworu.

KRONIKA

Z HUTNICTWA KRAJOWEGO

Z RADY STALOWEJ

Hutnictwo Stalowe na Wystawie Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego w Warszawie

Wystawa Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego stała się punktem zwrotnym uświadomienia sobie przez najszersze koła podstaw wytwórczości przemysłowej w Polsce. Toteż słusznie w odczycie na ten temat poruszył p. Andrzej Wierzbicki cały szereg podstawowych, wysoce aktualnych zagadnień, jakie się wylaniają z mgławicy naszej polityki gospodarczej. Aktualne stają się słowa Lubeckiego wypowiedziane przed powstaniem listopadowym, że Polsce trzech rzeczy trzeba: 1. szkół, t. j. oświaty i rozumu, 2. przemysłu i handlu, t. j. bogactwa i zamożności, 3. fabryk broni. Wystawa Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego przyczyniła się w znakomitym stopniu do przewyciężenia obojętności, która wobec rolniczych tradycji społeczeństwa polskiego — daje się zaobserwować w odniesieniu do przemysłu. Doskonały przykład stopniowego przeobrażenia się struktury naszego życia gospodarczego z rolniczej na przemysłowo-rolniczą podaje w Nr. 35 „Wiadomości Literackich“ wybitny publicysta Ksawery Pruszyński ze swojej wycieczki na Polesie. W wędrowce tej napotkał oazę — nową fabrykę dykt w Mikuszewicach. Zatrudnia ona tysiąc trzysta ludzi i fakt ten dokonał zarówno w bycie materialnym jak i umysłowości i kulturze tamtejszego chłopca prawdziwego przewrotu.

Wystawa ułatwia zrozumienie nie tylko bezpośrednich, lecz i pośrednich zadań przemysłu co niewątpliwie przyczyniła się do stworzenia warunków sprzyjających jego rozwojowi. Najwyższy już czas, aby społeczeństwo skupiło się naokoło wielkiej idei wzmocnienia potencjału gospodarczego Polski.

Postępy techniczne w hutnictwie stalowym

Założeniem inicjatorów wystawy, było zobrazowanie stanu polskiego przemysłu metalurgicznego, ze względu na wysunięte hasło obrony narodowej. Przemysł hutniczy, jako przemysł kluczowy dla innych gałęzi przemysłów przetwórczych oraz dla siły obronnej państwa, doceniając rolę, jaką mu przypadnie w razie konieczności dostarczenia naszej sile wojskowej zbrojenia, — dołożył wszelkich starań, by zobrazować na wystawie dotychczasowe wysiłki, jakie był w stanie skutecznie w zakresie wytwarzanych produktów, zarówno pod względem rozmiarów, jak i jakości.

W dążeniu do samowystarczalności gospodarczej, huty znacznie rozszerzyły zakres produkowanych półfabrykatów, niezależniając prawie całkowicie przemysł wytwórczy od dostaw z zagranicy.

W dziale wielkich pieców zaczęto wytapiać specjalne gatunki surówki, sprowadzane dotychczas z zagranicy. Wybitnie postąpiła naprzód produkcja stali specjalnych, które docierają obecnie również i na rynki zagraniczne. Walcowanie wprowadziły szereg nowych profilów nie tylko walcowanych ale i prasowanych.

Dążenie do samowystarczalności przejawiało się także w wypieraniu materiałów wyjściowych hutnictwa pochodzenia zagranicznego. Wybitne postępy poczyniono w dziedzinie wzbogacenia ubogich w żelazo rud krajowych, skutkiem czego można było zmniejszyć procent rud zagranicznych w namiarze wielkiego pieca. Zaczęto eksploatować

rudę darniową, która z uwagi na dużą zawartość fosforu następcza poważne trudności przy przeróbce.

W koksownictwie dążono do wyeliminowania z hutnictwa żelaznego koksu zagranicznego przez podwyższenie jakości koksu krajowego oraz przystosowania go do różnorodnych potrzeb hutnictwa. W ciągu ostatnich lat Polska prawie zupełnie uniezależniła się od importu koksu zagranicznego. Niezależnie od prac prowadzonych przez poszczególne huty indywidualnie nad zagadnieniem usprawnienia wytwórczości oraz obniżenia kosztów własnych, hutnictwo podjęło prace badawcze, stwarzając specjalnie w tym celu RADĘ STALOWĄ, jako organ opiniodawczo-badawczy naszego przemysłu hutniczego w dziedzinie popierania postępu technicznego wytwórczości żelaza i stali oraz ich zastosowań.

Współdziałając coraz ściślej ze światem naukowym oraz władzami, hutnictwo w Radzie Stalowej koordynuje obecnie swoje wysiłki już nie tylko na polu organizacyjno-handlowym, ale i technicznym w kierunku usprawnienia produkcji i zwiększenia potencjału obronnego państwa.

Wysiłki hutnictwa niestety były w ciągu ostatnich paru lat niejednokrotnie hamowane naskutkiem nieprzychylnego nastawienia polityki gospodarczej wobec przemysłu. Ostatnio przemysł nie miał niestety ustabilizowanych warunków pracy. Momenty niegospodarcze, pozbawione częstokroć realizmu przeważały niejednokrotnie szalę polityki wobec przemysłu, nie stwarzając mu warunków niezbędnej atmosfery pracy. Naskutek takiego stanu rzeczy przemysł stalowy osłabiony gospodarczo nie był w stanie czynić w odpowiedniej mierze inwestycji i tem samem przez usprawnienie techniczne stanąć na wysokości zadania, dla pokrycia ew. zwiększonego zapotrzebowania na wypadek wojny.

Obecnie daje się zaobserwować zmianę w polityce wobec przemysłu. Wysunięte hasło przygotowania obrony narodowej powoduje zrozumienie faktu, że bez silnego przemysłu jest to niemożliwe. Silny przemysł to nie tylko możliwość stopniowego wchłaniania nadmiaru rąk roboczych z rolnictwa, lecz również zapewnienie „potencjału obronnego państwa“.

W tych więc warunkach polska racja stanu zmienia nastawienie naszej polityki na kierunek gospodarczy, bez którego nie może być mowy o wydobyciu niezbędnych środków finansowych, zarówno zagranicznych jak i krajowych.

Przez „potrzebę wojenną“ staje się dopiero jasne, że bez silnego przemysłu nie możemy mieć zapewnionej siły obronnej państwa.

Wystawa przemysłu metalowego przyczyniła się znakomicie do zrozumienia i spopularyzowania tego faktu.

Hutnictwo stalowe na wystawie

Poszczególne huty na stoiskach swych starały się dać próbki swoich możliwości produkcyjnych, umieszczając eksponaty najbardziej charakterystyczne, względnie takie których wykonanie przedstawia duże trudności. Wszystkie prawie huty wystawiały w kilku pawilonach, ponieważ wystawa ta, zorganizowana została w ten sposób, że pawilony urządzono przejrzysto wg. działów produkcji.

W niektórych stoiskach uwzględniono w dużym stopniu momenty dydaktyczne dając zapomocą odpowiednich modeli, dekoracji, fotografii wzgl. fottomontaży ogólne wyobrażenie o poszczególnych fazach produkcji stali oraz półfabrykatów z niej wykonanych.

W wielu stoiskach zerwano z pokutującym szablonem gromadzenia masy eksponatów, rozmieszczanych w cią-

snych ramach stoiska, a zwrócono więcej uwagi na artystyczne rozwiązanie dekoracyjne, choćby z małą ilością eksponatów. Nie nuży to widza, wywierając równocześnie miłe wrażenie.

W pawilonie hutniczym urządziły swoje stoiska: Wspólnota Interesów, Huta Bankowa, Starachowice, Huta Pokój, Modrzejów-Hantke, Zakłady Ostrowieckie, Sosnowieckie Tow. Fabryk Rur i Żelaza.



Wspólnota Interesów wystąpiła ze stoiskiem o bardzo spokojnym charakterze. Punktem centralnym jest stylizowana mapa, ilustrująca rozmieszczenie poszczególnych hut i zakładów przetwórczych, należących do Wspólnoty Interesów.

Całe stoisko rozwiązano w ten sposób, że eksponatom nadano rolę urządzeń wystawowych. Pokazane sprężyny podtrzymują półki pokryte blachą falistą, na których umie-

szczone lżejsze odkucia i części tłoczone z blachy. Rury nierdzewne umieszczono na podstawkach, wykonanych z podobnych rur. Asortyment blach żelaznych ze stali nierdzewnej spoczywa na odpowiednich ramach sprężynowych. Belka żelbetowa zbrojona stalą „Griffel“ podtrzymuje jakgdyby całą konstrukcję stoiska. Całą prawie długość stoiska zajmuje rama długości 10 m dla podwozia autobusowego typu „Saurer“, wsparta na konstrukcji z rur. Przed ramą umieszczono model dźwigu mostowego. Eksponaty powyższe uzupełnia komplet profilów, bednarka, rury, odkucia i t. p.



Prócz tego stoiska Wspólnota Interesów wystawia również w dziale lotniczym oraz w dziale narzędzi. W dziale obrony przeciwlotniczo gazowej wystawiono kompletnie wykonany i urządzony schron z blachy falistej. Słup linii wysokiego napięcia, o wysokości 23 m, pomyślany jako główna brama wejściowa na wystawę, oraz 28 m wysoka wieża dla skoków spadochronowych, wykonane zostały również przez Zakłady przetwórcze Wspólnoty Interesów.



Huta Bankowa urządziła bardzo efektowne stoisko, położone w rogu hali wystawowej. Ściany pokryto dekoracjami, obrazującymi w żywych kolorach różne stadja pracy hutniczej. A więc oglądamy wielkie piece topiące surówkę, następnie stalownię przygotowującą wlewki, które z kolei przechodzą do walcowni. Tutaj wlewki te przechodzą najpierw przez blooming, a potem przez dwie walcarki zwrotne, z których wysuwają się już sprofilowane szyny. Resztę dekoracji dopełniają dwa młoty parowe, kujące z wlewków obręcze i wały korbowe. Samych eksponatów stoisko Huty Bankowej zawiera zasadniczo niewiele, te jednak, które są, wskazują na duże możliwości produkcyjne tych zakładów. Na pierwszym planie ułożono skomplikowany olbrzymi wał kolanowy, wykonany z jednego wielkiego bloku stalowego, obok masywny wał do bułgarskiej lokomotywy oraz duże koło lokomotywy wykonane z odlewu stalowego. Wystawiono również ciekawy zbiór resorów

do aut. Fabrykowana przez Hutę Bankową stal „Isteg“, stosowana w konstrukcjach żelbetowych, użyta została w formie dwu cienkich sznurków z tej stali obciążonych 1.500 kg. Szerszej publiczności ilustruje to wytrzymałość stali „Isteg“.

Oświetlony od wewnątrz wykres, wykonany na matowym pudełku szklanym, podaje szereg cyfr wykazujących jak przy danej ilości zainwestowanych kapitałów zdołano uzyskać: podniesienie zdolności produkcyjnej o przeszło 200% w stosunku do roku 1928/29, — obniżenie kosztów własnych, — podniesienie jakości wyrobów, — zwiększenie wydajności urządzeń hutniczych, — zatrudnienie dużej liczby rąk roboczych przy pracach inwestycyjnych w okresie największego kryzysu, — i w końcu rozszerzenie programu fabrykacji.

Zakłady Starachowickie urządziły duże i jak zwykle starannie opracowane stoisko. Dużą rolę odegrała tu również strona dydaktyczna (opis nie został redakcji przesłany).

Huta Pokój włożyła w urządzenie obszernego stoiska bardzo dużo wysiłku. Każdy szczegół został w nim gruntownie przemyślany. Na stoisku przedstawiono całokształt przebiegu produkcji wyrobów wytwarzanych przez concern. Na odpowiednich tablicach zestawiono najpierw materiały wyjściowe, a w następnych produkty końcowe. Na pierwszych trzech tablicach zebrane są u góry materiały wsadowe do wielkiego pieca, pieców martinowskich i pieców elektrycznych, niżej materiały pomocnicze, jak topniki i materiały ognioodporne, a u dołu tablice — produkty końcowe w formie przełomów różnych gatunków surówek, stali martinowskich, oraz stali szlachetnych. Specjalnie pouczające dla szerszego ogółu jest graficzne przedstawienie wartości poszczególnych pierwiastków stopowych, w porównaniu do wartości żelaza, co zezwala na przybliżone orientowanie się w kosztach produkcji stali szlachetnej w zależności od jej składu chemicznego. Z wysokowartościowych stali specjalnych wystawiono wiertła szybkoobrotowe oraz różnego rodzaju narzędzia. Pokazano również stal kwasoodporną w formie różnego rodzaju wyrobów. Na stoisku znalazły się również elektrody, a obok nich, jako przykład, spawane elementy.

Prócz tego na całym stoisku poukładano luzem cały szereg eksponatów, jak: walce do walcarek, wały wykorzystane, ciężkie odkucia itd. Wystawiono również dwa pierścienie służące jako osłony uzwojeń niemagnetycznych w generatorach magnetycznych.

Całokształt wielkiej ilości eksponatów na tle bardzo ciekawie rozwiązanego stoiska zaopatrzonego pięknymi i dydaktycznymi fotomontażami wywiera bardzo dodatnie wrażenie. Huta Pokój poza tym rozmieściła swoje ekspozyty w Pawilonie Grupy Producentów Narzędzi, w Pawilonie Lotniczym, Samochodowym i Rowerowym.

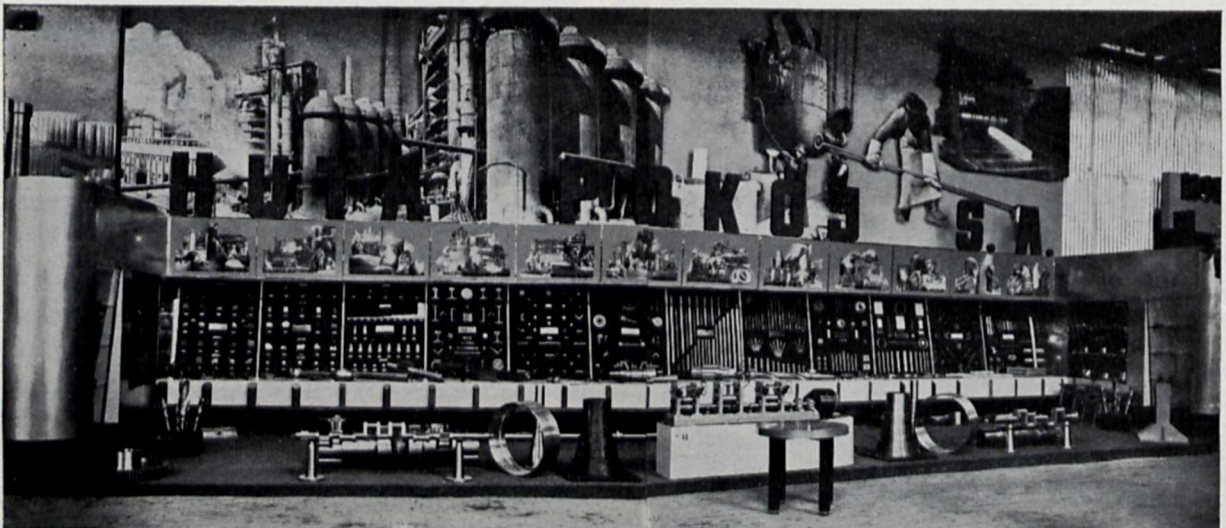


Zakłady Modrzejów-Hantke poraz pierwszy wystąpiły z architektonicznie i dekoracyjnie doskonale ujętym stoiskiem. Na tle ciekawych, dużych rozmiarów powiększeń fotograficznych, rozmieszczono takie ekspozyty jak: walec do walcarki, taśmy stalowe, pociski armatnie, szereg profili walcowanych, różnych wymiarów szyny kolejowe, rury itp. Na tablicach umieszczono drobniejsze wytwory, jak: śruby, haki, drobne odkucia itp. Następną tablicą zawiera różnego rodzaju narzędzia: siekiery, młotki, oskardy, a poza tym podkowy i inne wyroby masowej produkcji. Wreszcie trzecia tablica zawiera przekroje żelaza profilowego produkowanego przez te Zakłady. Osobny niejako dział stanowią ekspozyty stalowych butli na gaz.

Stoisko Zakładów Ostrowieckich w pawilonie hutniczym wypadło stosunkowo najskromniej, gdyż mając bogato rozwinięte działy przetwórcze skupiły uwagę na urządzenie stoisk w poszczególnych działach branżowych na terenie całej wystawy (opis nie został redakcji nadesłany).

Sosnowieckie Tow. Fabryk Rur i Żelaza urządziło stoisko stosunkowo nieduże, lecz bardzo ciekawe.

Wystawiono w pierwszym rzędzie specjalności tych Zakładów, to zn. różnego rodzaju rury. Znajdują się tam rury żebrowe stalowe kute, patentu „Favier“ dla ogrzew-



nictwa i chłodnictwa, grzejniki żebrowe, węzownice, rury ciągnione bez szwu do samolotów ze stali węglowej, chromowej, niklowej, molibdenowej itd., rury przewodowe, rury do wyrobu rowerów, mebli itp. Szereg eksponatów przedstawia poszczególne fazy wyrobu rur ciągnionych. Prócz tego stoisko zawiera butle stalowe do gazu, części do maszyn rolniczych, kule stalowe do cementowni itp.



Wędrowka po stoiskach poszczególnych hut pozwala zauważyć prawie wszędzie powtarzający się moment podkreślenia ogólnej dydaktyki hutniczej, którą w mniejszym lub większym stopniu starano się uwypuklić. Nasuwa się przeto uwaga, czy w podobnych wypadkach nie lepiej byłoby oddzielić ogólną dydaktykę hutniczą, przedstawiając ją wspólnie jako osobny dział, a na stoiskach poszczególnych hut dawać tylko eksponaty charakteryzujące wytwórczość danych zakładów. W ten sposób uniknęłoby się zbędnego powtarzania wiadomości zasadniczych, przeznaczonych dla szerszego ogółu.

Marcin Krzymuski.

Metalurgia i metaloznawstwo na X Zjeździe Inżynierów Mechaników w Warszawie w dniach 23. — 25. VIII. r. 1936

Przez trzy dni sierpnia b. r. obradował w Warszawie w gmachu Politechniki X Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich. Na Zjazd ten przybyła duża ilość inżynierów z wszystkich krańców Rzeczypospolitej, by podzielić się między sobą ciekawszymi wynikami swych prac, przedyskutować pewne zagadnienia i zaczerpnąć wiadomości przydatne do dalszej pracy zawodowej.

Poza posiedzeniami plenarnymi, obradował cały szereg sekcji, jak: energetyczno-konstrukcyjna, warsztatowa, wojskowo-techniczna, samochodowa, oraz metaloznawcza. Ogółem wygłoszono 80 referatów, z tego 20 z dziedziny metalurgii i metaloznawstwa. Sekcja metaloznawcza, na której referaty te wygłoszono, była więc na Zjeździe wybitnie reprezentowana.

Zaznaczyć należy, że naogół referaty wygłoszone na zebraniach tej sekcji, stały na bardzo wysokim poziomie naukowym, i odznaczały się dobrym opracowaniem. Można by tylko zrobić zarzut co do pewnych referatów, że zbyt dużo podawały danych kompilacyjnych, które możnaby bez szkody dla całości opuścić.

Sekcja metaloznawcza stała ogólnie, jeśli tak można określić, pod znakiem młodości. Przeważna ilość referatów została wygłoszona, względnie opracowana przez młodych metalurgów czy metaloznawców, często zresztą pod kierownictwem starszych. Przyznać należy, że młodzi inżynierowie wywiązali się naogół z tego zadania dobrze.

W pierwszym dniu obrad sekcji metaloznawczej wystąpił prof. I. Feszczenko-Czopiwski ze swoją „szkołą“. Określenie to ma swoje uzasadnienie po pierwsze z tego po-

wodu, że prelegenci są rzeczywiście wychowankami Prof. Czopińskiego, a po drugie z tego powodu, że wszystkie referaty pozostawały w łączności z metalurgią kierowaną, której wielkim propagatorem jest właśnie prof. Czopiński.

Poniżej zamieszczone jest krótkie streszczenie referatów w porządku wygłaszania ich na zjeździe. Część tych referatów została ogłoszona drukiem w pełnym brzmieniu względnie w obszernych streszczeniach w „Przeglądzie Mechanicznym“ lub w „Czasopiśmie Technicznym“. Streszczenia podane zostaną krótko, z równoczesnym zaznaczeniem, gdzie zostały one wydrukowane. Streszczenia referatów, nie opublikowanych jeszcze dotychczas w żadnym czasopiśmie podane zostaną obszerniej.

Dr. I. Feszczenko-Czopiwski i Inż. A. Kaliński w referacie pod tytułem „Regulacja wielkości ziarn austenitu“ podali szereg uwag na temat metalurgii kierowanej. Wielkość ziarn austenitu wpływa wybitnie na własności fizyczne stali. Wielkość tę można regulować przez wprowadzenie do odlewu pewnych dodatków, „zmieniaczy“, np. glinu. Po omówieniu szeregu teorii tłumaczących to zjawisko, podano sposób przeprowadzenia badań na ten temat przez autorów, oraz wnioski dla praktyki. (Przegl. Mech. Nr. 13/14 — r. 1936).

Dr. I. Feszczenko-Czopiwski i Inż. F. Mayer — „Badania hartowności stali narzędziowej w gorących kąpielach, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu tego hartowania na własności tnące noży“. — Omówiono różne sposoby hartowania stali oraz badania na ten temat tak autorów obcych jak i własne. Czynniki wpływające na krytyczną szybkość chłodzenia, badania porównawcze, szybkości skrawania dla różnych noży, hartowanych w sposób zwykły i w kąpielach gorących. (Przegl. Mech. Nr. 13/14 — r. 1936).

Dr. I. Feszczenko-Czopiwski i Inż. Mayer — „Próby zastąpienia wolframu przez chrom w stalach narzędziowych“. — Zakres wykonanych zadań. Wpływ chromu na własności stali. Obróbka termiczna tych stali. Wpływ wolframu jako dodatku do stali chromowych. Hartowanie zwykłe oraz w gorących kąpielach. Obrabialność badanych stali. Wnioski. (Przegl. Mech. 15/16 r. 1936).

Dr. I. Feszczenko-Czopiwski i Inż. R. Linde — „Stopniowane (izotermiczne) wyżarzanie zmiękczające“. — Omówienie nowoczesnych metod obróbki termicznej, ze specjalnym uwzględnieniem wyżarzania. Omówienie badań na temat wyżarzania przeprowadzonych przez autorów obcych oraz własne. Badania własne przeprowadzono na 8-miu gatunkach stali. (Przegl. Mech. 13/14 r. 1936).

Dr. I. Feszczenko-Czopiwski i Inż. Z. Wusatowski — „Własności wytrzymałościowe stali sprężynowych w zależności od zastosowanej obróbki cieplnej“. — Zastosowanie sprężyn. Typowe stale sprężynowe. Dodatki stopowe do stali sprężynowych. Badania własne autorów: Własności wytrzymałościowe i mikrostruktura w zależności od temperatury odpuszczania oraz hartowania. Wytrzymałość na zmęczenie badanych stali. Wpływ Si, Mn, Cr i V na własności stali sprężynowych. Wnioski. (Przegl. Mech. Nr. 13/14 r. 1936).

Drugi dzień obrad sekcji metaloznawczej poświęcony był wyłącznie innym poza żelazem metalem.

Prof. Dr. A. Krupkowski i Inż. M. Balicki — „Plastyczne odkształcenia i rekrytalizacja metali w świetle badań nad miedzią“. — Na podstawie badań własności fizycznych w zależności od różnych zgniotów oraz wyżarzeń, podano bardzo ciekawą hipotezę o istnieniu dwu faz w metalu zgniecionym, w którym zachodzi proces rekrytalizacji. (Streszczenie Przegl. Mech. Nr. 15/16 r. 1936).

Prof. Dr. A. Krupkowski i Inż. St. Balicki — „Szybkość utleniania się metali ciekłych (Zn, Pb, Ag, Cu)“. — Podzielono metale na dwie grupy. Metale które nie rozpuszczają swoich tlenków, względnie w znikomej ilości, oraz

metale rozpuszczające swe tlenki. Szybkość utleniania w obu tych wypadkach jest różna. Na obliczenie jej podano odpowiednie wzory. (Streszczenie Przegl. Mech. Nr. 15/16 r. 1936).

Prof. Dr. J. Czochralski i O. Lubinkowski — „**Wykres rekrytalizacji cynku**“. — Przeprowadzono badania ziarnistości czystego cynku (Merck'a) w zależności od stopnia zgniotu (1% — 90%) i temperatury wyżarzania (50° — 400°). Na podstawie tych badań stwierdzono istnienie pewnego odstępstwa zasadniczego charakteru wykresu rekrytalizacji cynku od ustalonego schematu rekrytalizacji; mianowicie stwierdzono, że dla pewnego zakresu temperatur i zgniotu istnieje raptowny skok ziarnistości. Zjawisko to tłumaczy się albo wpływem nieznacznych zanieczyszczeń, które cynk ten posiada, albo występowaniem efektu zdrowienia, który zakłaca normalny przebieg rekrytalizacji, hamując go w zakresie niskich temperatur. (Praca dotychczas w czasopismach nie opublikowana).

Prof. Dr. J. Czochralski i C. Niewiadomski — „**Wpływ trzeciego składnika na strukturę stopów Zn z Fe, Ni lub Co**“. — Wykonano szereg prób w celu polepszenia budowy mikrograficznej i własności mechanicznych bogatych w cynk stopów Zn—Fe, Zn—Ni i Zn—Co, zapomocą dodatku trzeciego składnika. Stwierdzono, że dodatki: Na, Li, Ca, Hg, Cd, Pb, Sn, Ag, Cu, Sb, Mn, Cr — nie wywołują pożądanego skutku natomiast obecność odpowiedniej zawartości Al poprawia zarówno strukturę, jak i własności mechaniczne tych stopów. Zbadane stopy trójskładnikowe Zn—Fe—Al, Zn—Ni—Al i Zn—Co—Al posiadały jednak przeważnie gorsze własności aniżeli stopy podwójne Zn—Al. (Praca dotychczas w czasopismach nie publikowana).

Prof. Dr. J. Czochralski i H. Schreiber — „**Korozja mosiądzów w atmosferze wilgotnego amoniaku**“. — Przeprowadzono badania zmian wytrzymałości na rozciąganie i wydłużanie mosiądzu i tombaku, poddanych korodującemu działaniu par amoniaku w zależności od składu chemicznego i czasu działania środka korodującego. Stwierdzono duży wpływ amoniaku na spadek wytrzymałości na rozciąganie R_r oraz wydłużenie A. Spadek ten był tem większy, im większe naprężenie wewnętrzne posiadał materiał i im więcej zawierał cynku. Wnikanie środka korodującego było zawsze międzykrystaliczne, przyczem ustalono czas wniknięcia amoniaku w materiał do chwili rozpoczęcia pracy destruktywnej i związanego z tem spadku R_r i A. Pierwsze dwa dni były najbardziej krytyczne i procentowo spadek R_r i A osiągnął swe maksimum po 24 godzinach, przyczem wydłużenie dla mosiądzów dochodziło do zera. Po 15 dniach, a czasami i wcześniej, materiał ulegał całkowitemu zniszczeniu, tracąc swe zalety techniczne. (Praca dotychczas nie publikowana w czasopismach).

Prof. Dr. J. Welter i J. Mojmir — „**Własności wytrzymałościowe kryształów pojedynczych**“. — Badano wpływ ziarnistości aluminium na zmianę mikrowłasności mechanicznych, a mianowicie na granicę sprężystości, moduł sprężystości i mikroodkształcenia. Ustalono, że czystość materiału ma wyraźny wpływ na kształt i orientację otrzymanego przez rekrytalizację ziarna, a tem samym na własności wytrzymałościowe. Mianowicie granice ziarn prostopadłe do osi próbki (w przypadku materiału o zawartości 99,8% Al) zmniejszają wytrzymałość, a zwiększają wydłużenie, przyczem w próbce wielokrystalicznej najmniejsze wydłużenie przypada na granice kryształów. Dla kryształów pojedynczych da się zauważyć wyraźne przejście między deformacją elastyczną i plastyczną (ujawnione przez silne załamanie krzywej na wykresie mikro-deformacji). Ze wzrostem średnicy ziarn obniża się wartość wytrzymałości materiału, przyczem początkowy wpływ ten jest silny, a następnie bardziej równomierny. (Praca dotychczas w czasopismach nie publikowana).

Prof. J. Welter i Inż. J. Kucharski — „**Granice sprężystości i mikroodkształcenia przy zginaniu udarowem stali i duraluminium w wyższych temperaturach**“. — W uzupełnieniu wstępnych badań nad metodą określania granicy sprężystości przy zginaniu udarnem zbadano granicę sprężystości oraz pierwsze mikroodkształcenia dla stopu Al—Cu—Mg i przeprowadzono porównanie tego stopu ze stałą chromo-niklową oraz miękką węglową, zbadanymi uprzednio. Najwyższa temperatura badania tego stopu wynosiła 300°. Pierwsze odkształcenia trwałe dla niego przy $t^0 = 20^0$ zjawiają się już przy $H' = 2,0$ cmkg/cm², a przy $t^0 = 300^0$, przy $H' = 1$ cmkg/cm². Trwałe zgięcia osi próbki, wynoszące mniej niż 1 minutę, powstają przy H' około 3 cmkg/cm² oraz 2,0 cmkg/cm² dla temperatur odpowiednio równych 20° i 300°. Trwałe kąty zgięcia mniejsze od 15 minut w tych samych temperaturach występowały przy energjach uderzenia H' odpowiednio równych 13,5 oraz 6,2 cmkg/cm². Energje uderzenia, przy których zjawiają się pierwsze odkształcenia trwałe przy $t^0 = 20^0$ dla stali chromoniklowej, miękkiej stali węglowej i stopu Al—Cu—Mg, mają się do siebie jak 8 : 2,5 : 1,2. Stosunek energii uderzenia dla tych samych materiałów w temperaturze 300° wypada jak: 8 : 0,8 : 0,5. (Praca dotychczas w czasopismach nie opublikowana).

Prof. Dr. Wł. Łoskiewicz i Inż. E. Janicki — „**Przyczynę do badań nad tłoczliwością blach z mosiądzu CuZn 33**“. — Badania tłoczliwości blach. Użyte do badań materiały i zastosowane metody badań. Siła i praca tłoczenia; warunki dobrych wyników tłoczenia miseczki. Temperatury wyżarzania. Własności mechaniczne i wielkość ziarn. Wygląd zewnętrzny miseczek. Próba Erichsen'a i przeginanie. Zestawienie wyników. (Przegląd Mechan. Nr. 13/14 r. 1936).

Inż. A. Wójcik — „**Obrabialność plastyczna mosiądzów na gorąco**“. — Próby teoretycznego wyjaśnienia dobrej i złej obrabialności. Znaczenie szybkości przeróbki plastycznej oraz znaczenie rekrytalizacji. Wpływ dodatków do mosiądzu na jego obrabialność. (Przegląd Mech. Nr. 13/14 r. 1936).

Inż. K. Kornfeld — „**Porównanie bronzów normalnych w Polsce**“. Bronzy normalne. Wpływ zanieczyszczeń. Bronzy specjalne. Odlewy wlewnicowe z bronzu. Obróbka termiczna i plastyczna. Przenaczenie różnych rodzajów bronzów. (Streszczenie Przegl. Mech. Nr. 15/16 r. 1936).

Trzeci dzień Zjazdu.

Inż. K. Kornfeld i Inż. J. Orman — „**Stopy magnezu i ich obróbka termiczna**“. — Własności elektronu. Wpływ dodatku Al, Mn, Zn, Cd, Cu, do magnezu. Badania własne określające optymalne dane obróbki termicznej. Hipoteza uszlachetniania elektronu na podstawie własnych obserwacji mikroskopowych oraz badań innych osób. Korozja stopu magnezu. (Streszczenie Przegl. Mech. 15/16 r. 1936).

Inż. St. Pilarski i L. Szenderowski — „**Obróbka termiczna żeliwa**“. — Opracowano nową metodą obróbki termicznej żeliwa, polegającą na jednej operacji łagodnego hartowania w gorących kąpielach, zamiast dotychczas w praktyce stosowanych dwu: hartowania i odpuszczania. Otrzymano wyniki zadawalające. Nowa metoda obróbki termicznej żeliwa podnosi znacznie jego własności wytrzymałościowe, zmniejsza ilość braków, spowodowanych pękaniem, oraz sprowadza się tylko do jednej czynności. (Praca dotychczas w czasopismach nie publikowana).

Inż. T. Włodek — „**O właściwy dobór kształtu małej próbki do próby udarności**“. — Badania własne nad różnego rodzaju próbkami udarnościowymi, przeprowadzonymi na czterech rodzajach stali. Autor proponuje używanie małych próbek, których wymiary podaje. (Czasop. Techn. Nr. 16 r. 1935).

Dr. W. Wrażej — „**Jakie stale półtwarde z dodatkiem Ni i Cr stosować w budowie maszyn**“. — Omówione zostały

różne rodzaje stali używanych w budowie maszyn. Własności tych stali oraz ich wzajemny stosunek. Najwłaściwsze rodzaje zastosowań oraz praktyczne wskazówki w tym kierunku.

Po ukończeniu obrad sekcji metaloznawczej uchwalono trzy wnioski, jako dezyderaty tejże sekcji: 1. apel do czynników miarodajnych, by zbudować w Polsce hutę aluminium; 2. apel do czynników miarodajnych, by gromadzić na wypadek zamknięcia naszych granic, zapasy chromu (w postaci ferrocromu), jako pierwiastka zastępczego dla wielu innych pierwiastków stopowych stali specjalnych; 3. apel do polskich laboratorjów badawczych, by zająć się bliżej zagadnieniem metalurgji kierowanej.

Inż. Zygmunt Majewski.

Wzmocniona działalność naukowo-badawcza i propagandowa materiałów konkurencyjnych stali. W zeszczonej numerze 9 „Hutnika“ zwrócono już uwagę na wyłożoną i systematyczną pracę przemysłu drzewnego nad branzowem zorganizowaniem się na rynkach krajowych i zagranicznych.

Starania o zwiększenie zbytu drewna i racjonalizację podaży, doprowadziły do założenia Międzynarodowego Komitetu Drzewnego (C. I. B.), oraz porozumienia eksportowego: „European Timber Export Convention“ (ETEC) czyli t. zw. Konwencji Kopenhaskiej. Instytucje te, łącznie ze specjalnymi placówkami jak np. londyńską, „Timber Development Association“, niemiecką „Beratungsstelle für Holzverwendung“ i innymi, poza staraniami o planową regulację obrotów drewnem, zajęły się m. in. również bliżej zagadnieniami użytkowania i nowych zastosowań drewna. Przy Międzynarodowym Komitecie Drzewnym (C. I. B.) utworzono w związku z tem specjalny dział, który zajmuje się koordynacją prac poszczególnych placówek krajowych.

Na pierwszej międzynarodowej konferencji w sprawie propagandy drewna, która odbyła się w Londynie i w której wzięli liczny udział wybitni fachowcy europejscy i amerykańscy, zwrócono uwagę na konieczność popierania rozwoju nowoczesnych metod użytkowania drewna, a wybitni uczeni i specjaliści w zakresie nowych zastosowań drzewa przedstawiili obecny stan tego zagadnienia na podstawie wyników ostatnich prac naukowo-badawczych.

Jak widać, międzynarodowa współpraca w drzewnictwie posunięta została dość daleko i objęła nie tylko zagadnienia dotyczące organizacji podaży i popytu, lecz również wymianę doświadczeń i badań dotyczących nowych możliwości rozpowszechnienia drewna, jako materiału użytkowego.

W pracach powyższych polski przemysł drzewny bierze czynny udział i wykorzystuje kontakt z centralnym biurem propagandy drewna. W prasie naszej spotykamy notatki pochodzące z tego źródła, które wskazują na zalety drewna jako budulca, na możliwość zastąpienia konstrukcjami drewnianymi słupów na przewody, karoseryj samochodowych, nawierzchni drogowych, i t. d., a nawet budowli przeciwlotniczych.

Ostatnio opublikowano w prasie fachowej przemysłu drzewnego projekt organizacji polskiej placówki naukowo-propagandowej, pod nazwą: „Biuro badawcze spożycia drewna“. Projekt przewiduje prace na dalszym rozszerzeniem spożycia drewna użytkowego „celem nie tyle zwiększenia jego podaży, ile zwiększenia popytu“.

Przemysł stalowy zainteresowany być może przede wszystkim w tej części planowanej akcji, która dotyczy budownictwa i elementów budowlanych. Zamierzenia przemysłu drzewnego zdążają tu do wyparcia stali przez wprowadzenie norm wymiarowych i jakościowych dla drewna, przez ustalenie typów domów drewnianych, konkursy na

budowie drewniane i t. d. Prace z tem związane mają być oparte na opinii poważniejszych przedsiębiorstw budowlanych, profesorów wyższych uczelni i wybitnych fachowców.

Częściowe realizowanie projektu, o którym poprzednio wspomniano, obserwować już można w wystąpieniach naszego przemysłu drzewnego na zewnątrz. Zagadnienia normalizacyjne dotyczące drewna spotyka się u nas coraz częściej na terenie P. K. N., a kwestja domów drewnianych nie przestaje absorbować uwagi różnych resortów rządowych. I tak np. Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych forsuje własne typy drewnianych domów dla osad z parcelacji rządowej, inne znowu zaleca budowę szkół drewnianych i t. d. Oplakane rezultaty tej akcji doprowadziły ostatnio na terenie Wielkopolski do masowych protestów przeciwko zamierzonemu budownictwu drewnianemu. Udowodniono, że przy mniejszej znaczności wartości, koszty budynków drewnianych są równie wysokie jak domów masywnych, co zmusi przypuszczalnie inicjatorów, do zmiany dotychczasowych poglądów na celowość zabudowywania Polski drzewem.

Wysiłkom przemysłu drzewnego, zmierzającym do rozszerzenia użytkowania drewna ze szkodą dla stali, przemysł stalowy przeciwstawia własne starania, które prowadzone są na terenie władz, uczelni, instytucji i wśród fachowców, i mają na celu wywalczenie stali i konstrukcjom stalowym miejsca, przynależnego im z tytułu wysokich zalet stali, jako materiału budowlanego.

Międzynarodowa współpraca organów działających na rzecz zwiększenia konsumpcji, jest — jeżeli chodzi o drzewo wzorowana na Międzynarodowym Biurze Zastosowań Stali, obejmującym odpowiednie placówki przemysłu stalowego, organizacji starszej i mogącej wykazać się już rezultatami swej pracy. Hutnictwo polskie, dzięki kontaktowi Poradni Stosowania Żelaza Syndykatu P. H. Ż., która jest członkiem powyższego międzynarodowego biura, — ma możliwość stałego korzystania z wymiany doświadczeń w zakresie rozwoju zastosowań stali.

Ostatnio rozszerzono działalność Rady Stalowej, która jest organem naukowo-badawczym i opiniodawczym polskiego hutnictwa, działającym na rzecz rozwoju technicznego produkcji i postępu zastosowań stali. W program prac Rady włączono zagadnienia metalurgiczne, w których zainteresowane są wszystkie huty.

TWORZYWA

RUDY

Hiszpanja. — Sytuacja w kopalnictwie rud w Bilbao. Skutkiem wewnętrznych walk, jakich terenem jest obecnie Hiszpanja, normalny bieg pracy w kopalniach rud żelaznych w Bilbao i miedzianych w Rio Tinto uległ zakłóceniu.

W kopalniach tych, które w okresach spokoju dostarczają poważnych ilości tworzyw przemysłowi angielskiemu, zatrudniony jest szereg Anglików, pełniących przeważnie funkcje kierownicze. Jak donoszą ostatnie wiadomości 32 inżynierów, którzy dotychczas znajdowali się pod kontrolą komitetu robotniczego, zostało zwolnionych i udało się do Huelva, aby tam odczekać dalszy rozwój wydarzeń. W sprawie niewłaściwego traktowania obywateli angielskich rząd W. Brytanji złożył ostry protest.

Rumunja. O zaopatrzenie hutnictwa w surowce. Rozporządzenie rządowe o wyłączeniu szeregu surowców przemysłowych z pod kontroli kontyngentowej zostało przyjęte w sferach rumuńskiego hutnictwa żelaznego z żywym zadowoleniem. Związek przedsiębiorstw górniczych i hutniczych rozpoczął starania o rozciągnięcie udogodnień, wpływających z tego rozporządzenia, przede wszystkim na surówkę i koksz.

Krajowa wytwórczość surówki — pomimo uruchomienia drugiego wielkiego pieca przez zakłady Resita oraz przez zakłady Calan — nie wystarcza bowiem nadal na pokrycie całego zapotrzebowania rumuńskich odlewni i walcowni, co się zaś tyczy zastosowania do procesu wielkopiecowego krajowych rud żelaznych, to ustawy o racjonalnej odbudowie rud stawiają naturalną granicę w ich wydobyciu, skutkiem czego uruchomione ostatnio wielkie piece nie mogą być zaopatrywane wyłącznie przez krajowe kopalnie rudy. Wzgląd ten stanowi rzeczowe uzasadnienie konieczności dowozu rud zagranicznych.

ŻELASTWO

W sierpniu r. b. sytuacja na międzynarodowym rynku żelastwa uległa dość poważnym zmianom. Wskutek wybitnej wyżki cen w Ameryce, która osiągnęła poziom nie notowany od lat 6-ciu, zachwiana została równowaga, jaka utrzymywała się od dłuższego czasu pomiędzy rynkiem europejskim i amerykańskim. Wobec korzystnych możliwości zbytu żelastwa na miejscu, zainteresowanie dostawców amerykańskich eksportem na rynki zagraniczne znacznie osłabło; z drugiej zaś strony dotychczasowi odbiorcy żelastwa amerykańskiego nie chcieli się zgodzić na żądane przez dostawców ceny.

Jednocześnie zaznaczyła się również wyraźna wyżka cen na rynku europejskim, gdyż wskutek pomyślnej konjunktury hutniczej, spowodowanej częściową poprawą gospodarczą a częściowo zbrojeniami, utrzymywało się stałe i wielkie zapotrzebowanie na żelastwo.

Belgia. Na rynku belgijskim panowała tendencja mocna, ujawniająca się zwłaszcza w handlu eksportowym. Chociaż transakcje nie były zbyt liczne, ceny uległy pewnej wyżce. Najbardziej zwyżkowały ceny odpadków z pod walców, za które eksporterzy belgijscy żądali sh 70 za 1 000 kg cif Gdynia. Materiał ten w większych ilościach nabywała Anglja.

Francja. Wobec udzielenia w sierpniu b. r. przez hutnictwo francuskie płatnych urlopów pracownikom fizycznym i umysłowym na podstawie nowych ustaw socjalnych, produkcja hutnicza uległa ograniczeniu, co wywołało w konsekwencji zmniejszenie się zapotrzebowania na żelastwo. Pomimo jednak spokojnej tendencji, ceny żelastwa kształtowały się zwyżkowo, gdyż handel spodziewa się uzyskać lepsze ceny z chwilą podjęcia normalnej produkcji. Niezależnie od tego, że produkcja uległa ograniczeniu, dawał się odczuwać brak lepszego materiału, jak np. stare szyny i odpadki z pod walców. Skłoniło to hutnictwo do wysunięcia żądania zniesienia cła przywozowego na żelastwo, aby umożliwić dostawę niektórych lepszych gatunków z zagra-

nicy. Transakcje eksportowe ożywiły się dzięki wyżce cen na innych rynkach zagranicznych. Za żelastwo martinowskie minim. grub. 5 mm płacono Ffrs. 175—180 za 1 000 kg franco barka Paryż. Koleje sprzedawały żelastwo w niewielkich ilościach po wygórowanych cenach.

Eksport do Hiszpanji, pomimo wojny domowej, po przerwie, jaka miała miejsce w drugiej połowie lipca b. r., był bardzo ożywiony. Należności za dostawy regulowano z nieodwołalnych akredytyw. Otworzyły się również możliwości wywozu do Włoch, które jednak żądają kredytów.

Niemcy. Wskutek dobrego stanu zatrudnienia hutnictwa niemieckiego, zapotrzebowanie było w dalszym ciągu bardzo duże. Z niepokojem śledzone jest zmniejszanie się zapasów żelastwa, szczególnie wskutek niepewności co do przywozu rud. Ostatnio wydane zostało zarządzenie, na mocy którego wsad surówki podwyższony został z 6½ na 10% co jest jednym z przejawów dającego się coraz bardziej odczuwać braku żelastwa przy jednoczesnym wzroście produkcji hutniczej.

Ceny nie uległy zmianie i wynosiły w dalszym ciągu Rm. 39,— basis Essen i Rm. 23,— basis Berlin za 1 000 kg żelastwa grubego, kowalskiego.

RYNKI I CENY

Stan cen zasadniczych żelaza prętowego na poszczególnych rynkach wewnętrznych

(za 1000 kg w gat. Siemens-Martin)

		r 1936			
		Czerwiec		Lipiec	
Polska	zł.	232,—	zł.	232,—	
Anglja ¹⁾	Ł.	8,16,—	Ł.	8,16,—	
Austrja (loco Wiedeń) ²⁾	S.	340,50	S.	340,50	
Belgia	Fr. belg.	790,—	Fr. belg.	877,50	
Czechosłowacja	Kč.	1.350,—	Kč.	1.350,—	
Francja	Fr. fr.	650,—	Fr. fr.	720,—	
Niemcy ³⁾					
loco Oberhausen	Rm.	115,40	Rm.	115,40	
loco Gliwice	Rm.	142,60	Rm.	142,60	
U. S. A. (loco Pittsburg)	\$.	40,83	\$.	43,03	
Węgry	P.	260,—	P.	260,—	

¹⁾ Za tonnę ang. = 1.016 kg.

²⁾ Łącznie z podatkiem obrotowym.

³⁾ Po uwzględnieniu ulgi specjalnej w wysokości Rm. 5,— za tonnę, stosowanej przez Stahlwerksverband przy wyłącznym pokrywaniu zapotrzebowania w jego zakładach.

PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA

REDAKCJA RĘKOPISÓW NIE ZWRACA

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI: KATOWICE, UL. ZAMKOWA 3, TELEFON 345—90

Prenumerata wynosi: kwartalnie zł 12,—
półrocznie „ 24,—
rocznie „ 48,—

Wpłaty: P. K. O. Katowice 301 240

WYDAWCA:

STOWARZYSZENIE HUTNIKÓW POLSKICH

REDAKTOR DZIAŁU TECHNICZNEGO:
INŻ. WŁADYSŁAW KUCZEWSKI

REDAKTOR DZIAŁU GOSPODARCZEGO:
JANUSZ IGNASZEWSKI

REDAKTOR NACZELNY I ODPOWIEDZIALNY:
INŻ. WŁADYSŁAW KUCZEWSKI

CENNIK OGŁOSZEŃ ADMINISTRACJA WYSYŁA NA ŻĄDANIE

WYKONANO W ZAKŁADACH GRAFICZNYCH K. MIARKI SP. WYD. Z OGR. POR. W MIKOŁOWIE