

63  
**HUTNIK**

**11**

**1953**



**CZASOPISMO NAUKOWO-TECHNICZNE POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM HUTNICTWA**

**WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE - STALINOGRÓD**

# T R E Ś C

	Str.
INŻ. FRANCISZEK KAIM. Miesiąc Październik — Miesiąc Przyjaźni Polsko-Radzieckiej	329
INŻ. WINCENTY MUSIAŁEK. Osiągnięcia stalownictwa radzieckiego i wskazania stąd wypływające dla naszego hutnictwa	330
INŻ. FILIP GOLDENBERG. Planowanie produkcji w radzieckim hutnictwie żelaza	342
NOWOŚCI Z DZIEDZINY HUTNICTWA	346
WŚRÓD KSIAŻEK	352
NOTATKI BIBLIOGRAFICZNE	355
PRZEGLĄD CZASOPISM	359



## СОДЕРЖАНИЕ

Ф. КАИМ. Октябрь — Месяц Польско-Советской Дружбы
В. МУСЯЛЭК. Достижения советского сталеплавления и вытекающие из них указания для нашей черной металлургии
Ф. ГОЛЬДЕНБЕРГ. Планирование производства в советской черной металлургии
НОВОСТИ ИЗ ОБЛАСТИ МЕТАЛЛУРГИИ
КРИТИКА
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ
ОБЗОР ЖУРНАЛОВ

## CONTENTS

F. KAIM. Month of October — the month of Polish-Soviet friendship
W. MUSIAŁEK. Achievements of the Soviet steel making and the ensuing directions for our metallurgy
F. GOLDENBERG. Production planning in the Soviet steel metalurgy
METALLURGICAL NEWS
NEW BOOKS
BIBLIOGRAPHICAL NOTES
REVIEW OF PERIODICALS

---

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI: STALINOGRÓD, UL. STAWOWA 19. TEL. 324-44/45  
KOLPORTAŻ: PPK „RUCH” STALINOGRÓD, UL. 3 MAJA 16. TEL. 375-43

---

WARUNKI PRENUMERATY: ABONAMENT: OPŁATA NORMALNA ROCZNIE 108,— ZŁ.

---

KONTO PKO STALINOGRÓD III 17763/110. CENA ZESZYTU POJEDYNCZEGO 9,— ZŁ.

---

# HUTNIK

CZASOPISMO NAUKOWO-TECHNICZNE POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM HUTNICTWA

ROCZNIK XX

STALINOGRÓD — LISTOPAD 1953

NR 11

INŻ. FRANCISZEK KAIM

Podsekretarz Stanu  
Ministerstwa Hutnictwa

## Miesiąc Październik — Miesiąc Przyjaźni Polsko — Radzieckiej

W wyniku zwycięstwa Wielkiej Rewolucji Październikowej stale wzrasta i krzepnie potęga polityczna i ekonomiczna Kraju Rad. Narody Kraju Rad wiernie nieśmiertelnej idei Lenina — Stalina pod kierownictwem Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego dokonały nienotowanych w dziejach przeobrażeń materialnych i stworzyły nowy system gospodarczy, nie znający kryzysów i bezrobocia, nieodłącznych znamion systemu kapitalistycznego.

Rozwinęły się i rozkwitły wszystkie dziedziny nauki i kultury socjalistycznej wielonarodowego państwa radzieckiego, w wyniku których w rekordowo krótkim czasie został stworzony wielki program budowy komunizmu. Program ten wskutek głębokich przemian w człowieku, wskutek przeobrażeń jego psychiki z żelazną konsekwencją jest wprowadzany w życie.

W bohaterskich zmaganiach z trudnościami ludzie radzieccy pełni uświadomienia i entuzjazmu zbudowali potężny i nowoczesny przemysł. Gałęzie tego przemysłu powiązane żelazną logiką techniczną stanowią podwalinę dobrobytu szerokich mas ludności i sprawiają, że Związek Radziecki stał się niezwrotną ostoją pokoju na świecie.

Burzliwy wzrost produkcji pociągnął za sobą niespotykany w dziejach rozwój nauki i kultury, która w Związku Radzieckim uzyskuje warunki dla swobodnego rozwoju i rozkwitu. Nauka w Związku Radzieckim, przeciwieństwo w krajach kapitalistycznych, służy interesom pokojowej, twórczej pracy. Jej zdobycze są wykorzystywane dla dobra świata pracy. Radzieccy uczeni i racjonalizatorzy produkcji stale korzystają z troskliwej opieki Partii Komunistycznej, czerpiąc natchnienie z nieśmiertelnych idei Lenina — Stalina. Ludzie nauki i racjonalizatorzy radzieccy pracują owocnie nad wykryciem nowych praw rządzących zjawiskami przyrody, nad stworzeniem nowych maszyn i konstrukcji budowlanych oraz doskonaleniem procesów technologicznych, co w konsekwencji przyczyniasię do zastąpienia pracy ręcznej pracą maszyn i stwarza dla człowieka coraz dogodniejsze warunki pracy.

Wprowadzana w coraz większym stopniu mechanizacja i automatyzacja pracochłonnych robót w przemyśle i rolnictwie, elektryfikacja i chemizacja, wyzyskanie energii do pokojowego budownictwa odgrywają pierwszorzędną rolę w procesie budowy podstawy materialnej Społeczeństwa Komunistycznego.

W wyniku zwycięstwa Wielkiej Rewolucji Październikowej i historycznego zwycięstwa Armii Czerwonej nad niemieckim faszysmem Polska odzyskała wolność. Naród polski pod przewodnictwem Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej przystąpił do usuwania zgliszcz i ruin wojny, do uruchomienia przemysłu, do odbudowy i rozbudowy gospodarki narodowej.

Polska klasa robotnicza oraz polska inteligencja twórcza z niebywałą energią i samozaparciem wprowadza w czyn wskazania Partii i Rządu, budując trwałe podwaliny socjalizmu z betonu i stali, odrabiając wiekowe zacofanie i zaniedbanie.

Powstają w szybkim tempie i rozpoczynają już produkcję giganty naszego Planu 6-letniego, chluba naszego przemysłu, które na wzór przemysłu Kraju Rad pracują dla poprawy dobrobytu ludzi pracy, dla wzmocnienia światowego obozu pokoju.

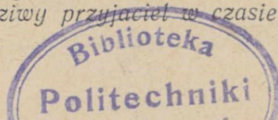
Jałowizny kapitalistycznych ugorów, wyzwolona polska myśl twórcza przeobraża w kwitnące życie i energią socjalistyczne zakłady, huty i fabryki, tam gdzie przedtem gnieździła się nędza wielkomiejskich przedmieść — tragiczny twór kapitalizmu — wyrastają nowe, wspaniałe nowoczesne dzielnice mieszkaniowe, nieuprawne niegdyś pustkowia i nieużytki pokrywa bujna zieleń ogrodów i parków kultury.

Znajdujemy się już w drugiej połowie czwartego roku Planu 6-letniego..

„Plan 6-letni — mówił tow. Bierut — postawił przed nami wielkie historyczne zadanie: przeobrazić Polskę Ludową z kraju dawniej gospodarczo zacofanego w kraj wielkiego przemysłu i nowoczesnej techniki, w kraj przodującej gospodarki i kwitnącej kultury“.

Słowa Pierwszego Budowniczego naszej Ludowej Ojczyzny przybierają w szybkim tempie realną formę i wyraz.

Młody przemysł Polski Ludowej mimo bohaterskiej postawy polskiej klasy robotniczej nie byłby jednak w stanie o własnych siłach zrealizować tak olbrzymich zamierzeń. Z pomocą przyszedł nam Związek Radziecki, wierny sojusznik w czasie wojny i prawdziwy przyjaciel w czasie pokoju.



Wyrazem i naocznym świadectwem tej pomocy jest największa budowa Planu 6-letniego, chluba polskiej metalurgii „Nowa Huta“, wznoszona całkowicie na podstawie radzieckiej dokumentacji technicznej oraz dostawy kompletu wszystkich podstawowych maszyn i urządzeń produkcyjnych do materiałów ogniotrwałych włącznie, przy czym budowniczo wie „Nowej Huty“ korzystają ze statych konsultacji radzieckich doradców.

Naocznym świadectwem tej pomocy jest zainstalowanie potężnego zgniatacza w hucie „Bobrek“, całkowicie zautomatyzowanego i dostarczonego przez naszych radzieckich przyjaciół.

Naocznym świadectwem tej pomocy są dwa wielkie piece „B“ i „C“ huty „Kościuszko“ całkowicie zautomatyzowane i zmechanizowane, jest oparta na dostawach radzieckich budowa huty im. B. Bieruta, huty „Warszawa“, Fabryka Samochodów Osobowych w Żeraniu, gigantyczne elektrownie w Jaworznie II i w Żeraniu, wreszcie liczne zakłady przemysłu maszynowego, chemicznego, energetycznego i innych.

Pomoc naszych radzieckich przyjaciół znajduje także wyraz w postaci udzielania konsultacji polskim projektantom, dostarczanie instrukcji technologicznych i wykonawczych polskiemu przemysłowi.

Nieocenione źródło pomocy znajduje polski technik w możliwości pogłębiania swych wiadomości podczas wyjazdów na praktykę do Związku Radzieckiego, przez możliwość studiowania nowoczesnej i wszechstronnej radzieckiej literatury technicznej oraz przenoszenia radzieckich wzorów organizacyjnych i nowatorskich do naszej techniki. Dzięki tak wszechstronnej pomocy Związku Radzieckiego przemysł polski milowymi krokami podąża naprzód i odrabia w szybkim tempie wiekowe zaniedbanie i zacofanie.

W codziennej pracy i walce polscy hutnicy pogłębiając swe umiejętności i swą świadomość polityczną dowodzą czynem, że wiekopomne zadania Planu 6-letniego wykonują przedterminowo i z honorem, przez co przyczynią się do stworzenia potężnego przemysłu metalurgicznego, stanowiącego punkt wyjścia dla polskiego przemysłu.

W miesiącu Przyjaźni Polsko-Radzieckiej hutnicy polscy pomni na tradycyjną przyjaźń między narodami radzieckim i polskim przesyłają braterskie pozdrowienia hutnikom Kraju Rad.

Zacieśniając coraz mocniej współpracę z radzieckimi przyjaciółmi hutnicy polscy pragną przez to wzmocnić obóz narodów miłujących pokój, który pod przewodnictwem Wielkiego Związku Radzieckiego umacnia przyjaźń między narodami i konsekwentnie kroczy do zachowania światowego pokoju.

Inż. WINCENTY MUSIAŁEK  
Ministerstwo Hutnictwa

669. 18. 013. 5 (47)

## Osiągnięcia stalownictwa radzieckiego i wskazania stąd wpływające dla naszego hutnictwa

Kierunki postępu technicznego w stalowniach radzieckich. — Materiały wsadowe i ogniotrwałe, paliwo, automatyzacja procesów spalania, instrukcje technologiczne. — Współzawodnictwo i wytopy szybkościowe. — Prowadzenie żużla i korzyści stąd wynikające. — Wydajność pieców. — Zastosowanie tlenu i inne nowości. — Wnioski dla naszych stalowni. — Natapianie i konserwacja trzonu; zużycie dolomitu. — Namiar, zastosowanie kamienia wapiennego, oszczędność w zużyciu żelazomanganu, dyscyplina technologiczna i drobne usprawnienia.

Burzliwy wzrost produkcji stali w ZSRR jest wynikiem nie tylko uruchomienia nowych jednostek produkcyjnych, lecz również w znacznej mierze z postępu technicznego. Rzecznikiem postępu jest człowiek, stojący na wysokim poziomie ideologii materialistycznej i mający gruntowną wiedzę techniczną. Z tych dwóch czynników, tj. wychowania ideologicznego i wiedzy technicznej, zrodził się postęp techniczny, możliwy do osiągnięcia tylko w kraju wolnym, którym władza człowieka pracy.

Postęp techniczny w stalowniach ZSRR w ogóle, a w latach powojennych w szczególności, idzie w następujących kierunkach:

1. doboru materiałów wsadowych;
2. doboru materiałów ogniotrwałych;
3. doboru paliwa;
4. automatyzacji procesów spalania;
5. ścisłego przestrzegania instrukcji technologicznych i organizacji pracy;
6. współzawodnictwa opierającego się na podstawach wymienionych wyżej w punktach 1 do 5; współzawodnictwo tak pojęte doprowadziło do szybkościowych wytopów;
7. świadomego kierowania składem żużla;
8. nowej techniki.

### Ogólna charakterystyka stalowni radzieckich

Wybudowane po rewolucji październikowej stalownie, to giganty z piecami stałymi o pojemności 185 ton i przechylnymi o pojemności 370 ton. Huty rozbudowane po rewolucji posiadają nowe stalownie z piecami o pojemności 185 ton, obok starych stalowni z piecami o pojemności 35 do 75 ton. Stalownie pracujące na stałym wsadzie mają przeważnie piece o pojemności 35 do 75 ton. Stalownia huty im. K. Liebknechta pracuje na stałym wsadzie na piecach o pojemności 150 do 200 ton. Niektóre stalownie, jak np. w Dniepropietrowsku i Dnieprodzierżyńsku, mają działy konwertorów o pojemności 18 ton. Udział stalowni, które wytapiają milion i więcej ton stali rocznie, w produkcji stali w ZSRR w 1951 r. wynosił 59 %.

### Materiały wsadowe

Stalownie hut wielkopiecowych używają jako wsadu 50 do 70 % płynnej surówki. Surówka stanowi czynnik decydujący o wysokości produkcji stali i jej gatunku, toteż jakości surówki pod względem stałości jej składu chemicznego i zmniejszenia zawartości krzemu, siarki i fosforu poświęca się specjalną uwagę. Szczególnie

duże znaczenie przypisuje się możliwie jak najmniejszej zawartości fosforu w surówce. Jeżeli chodzi o surówkę martenowską, zawartość może w niej wynosić co najwyżej 0,3 %. Huty produkujące około 1 mln. i więcej ton stali rocznie, jak np. huta im. Dzierżyńskiego w Dnieprodzierżyńsku oraz huta Zaporozstał, zacieśniają wymagania GOST do następujących granic:

	P	Si
huta im. Dzierżyńskiego	najwyżej 0,1 %	0,6 ÷ 0,9 %
huta Zaporozstał	najwyżej 0,15 %	0,6 ÷ 0,9 %

Jak wiadomo, GOST przewiduje jako górną granicę zawartości krzemu 1,5 %. Stalownie huty im. Piotrowskiego w Dniepropietrowsku mogą używać surówki przekraczającej zastrzone warunki tylko za każdorazowym zezwoleniem głównego inżyniera. Surówki przekraczającej zastrzoną analizę nie zalicza się do produkcji premiowanej. Jedna z hut produkujących około 1 mln t stali rocznie, wyrabiająca m. in. cienką blachę do głębokiego i bardzo głębokiego tłoczenia, zawierająca:

a.	C	Mn	P	S
	0,08 max	0,32 ÷ 0,4	0,02 max	0,028 max
b.	C	Mn	P	S
	0,07 max	0,32 ÷ 0,4	0,02 max	0,023 max

produkuje surówkę wyłącznie o następującym składzie chemicznym (próby z mieszalnika):

Si	0,6 ÷ 0,9
Mn	2,5 ÷ 3,5
S	0,04 max
P	0,15 max

Wspomniana huta wytapia głównie stal nieuspokojoną normalnej jakości o zawartości 0,10 ÷ 0,23 % C i pomimo to cała produkcja surówki bez względu na przeznaczenie (blacha głębokotłoczna czy też stal normalnej jakości) ma niezmiennie ten sam wyżej przytoczony skład chemiczny.

W ciągu mojego dwutygodniowego pobytu w tej hucie nie zaszedł ani jeden wypadek niedotrzymania przepisanej składu chemicznego surówki (próby z mieszalnika).

Fakt dotrzymania zacieśnionych analiz surówki nie stanowi odosobnionego zjawiska, właściwego opisanej hucie. Zjawisko to jest powszechne w ZSRR. Innym dowodem rygorystycznego dotrzymywania przez huty jednolitego składu chemicznego surówki jest publikacja Centralnego Instytutu Informacji Ministerstwa Hutnictwa Żelaza pod tytułem: „Skorostnoje staljewarienie na zawodach Zaporozstał i im. Dzierżyńskiego“, wydana w 1951 r. Na stronie 53 podany jest skład chemiczny 360 wytopów szybkościowych przeprowa-

dzonych w dwóch piecach martenowskich stalowni nr 2 tej huty.

Skład chemiczny surówki używanej do owych 360 szybkościowych wytopów w ciągu około trzech miesięcy podano w tablicy 1.

W pewnej hucie, posiadającej cztery wielkie piece o objętości użytecznej 700, 688, 675 i 653 m<sup>3</sup>, produkuje się surówkę martenowską i besemerowską. Górne zawartości poszczególnych składników w ciągu jednego miesiąca osiągnęły następujące granice:

1. w surówce martenowskiej: Si 0,9 %, P 0,18 %, S 0,078 %, Mn 2,2 %,
2. w surówce besemerowskiej: Si 1,3 ÷ 1,6 %, P 0,065 %, S 0,040 %, Mn 0,75 %.

Wielkie piece tej huty pracują w warunkach wsadowych zbliżonych do warunków naszych wielkich pieców. Do namiaru używa się wyłącznie rudy krzyworskiej bez aglomeratu. Rudę uśrednia się w hucie na składowisku przy wielkich piecach. Dochodząca do 0,078 % zawartość siarki w surówce jest tolerowana, ponieważ stalownie tej huty używają do wsadu poniżej 50 % surówki i wytwarzają stal, w której dopuszczalna zawartość siarki wynosi do 0,04 %. Zużycie surówki na 1 t stali wynosiło tu w roku 1952 od 468 do 525 kg:

	I kwartał	II kwartał	III kwartał
stalownia nr 1	468 kg/t	484 kg/t	493 kg/t
stalownia nr 3	489 kg/t	500 kg/t	525 kg/t

Skład namiaru wielkopieczowego w odniesieniu do 1 tony surówki martenowskiej uwidoczony jest w tablicy 2.

Dla uniknięcia nieporozumień przytaczam poniżej bliższą charakterystykę namiaru:

1. Skład chemiczny:	Fe	SiO <sub>2</sub>	P	MnO
ruda krzyworska, klasa 20	54 %	18,2 %	0,04 %	
ruda krzyworska, klasa 12, 13, 33	56 %	16,0 %	0,02 %	
żużel martenowski	11 %	20,0 %	0,34 %	9,8 %
2. Kawałkowość:				
ruda krzyworska, klasa 20	91 % o granulacji ponad 5 mm			
ruda krzyworska, klasa 12, 13, 33	55 % o granulacji ponad 5 mm			
kamień wapienny	o granulacji ponad 30 ÷ 120 mm			

Skład chemiczny żużla wielkopieczowego dla surówki martenowskiej: SiO<sub>2</sub> 41 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 6 %, MgO 5 %, CaO 40 %.

Tablica 1

Skład chemiczny surówki w hucie im Dzierżyńskiego w Dnieprodzierżyńsku

Grupa wytopów według czasu trwania wytopu	Ilość wytopów	Skład chemiczny surówki			
		Mn	Si	S	P
od 5 godz 01 min ÷ 5 godz 30 min	15	2,39	0,56	0,04	
od 5 godz 31 min ÷ 6 godz 00 min	52	2,25	0,61	0,038	
od 6 godz 01 min ÷ 6 godz 30 min	102	2,21	0,66	0,038	
od 6 godz 31 min ÷ 7 godz 00 min	91	2,22	0,55	0,04	0,1
od 7 godz 01 min ÷ 7 godz 30 min	58	2,34	0,68	0,04	max
od 7 godz 31 min ÷ 8 godz 00 min	42	2,16	0,72	0,04	
Razem:	360				

Tablica 2

## Namiar w odniesieniu do 1 tony surówki martenowskiej

Ruda żelazna krzyworoska		Żużel martenowski	Ruda manganowa	Kamień wapienny	Otoczki	Koks
klasa 20	mieszanka klas 12, 13 i 33					
0,55	1,2	0,24	0,15	0,59	2,2	1,01

Ilość surówki z 1 naboju 6,5 t. Wyzyskanie objętości użytecznej 3/t/24 h — 0,9 do 0,95.

Dwa z tych pieców mają zasyp Mac-Kee, dwa zaś podobny do zasypu na piecach A i B w hucie Bobrek, tj. zasyp koszowy.

W stalowniach używających do wsadu surówki stałej i wytapiających stal nieuspokojoną lub uspokojoną miękką, utrzymuje się udział surówki we wsadzie w takiej ilości, aby przy dodatku co najwyżej 2 % rudy do wsadu otrzymać po roztopieniu 0,04 % P. Odpowiada to mniej więcej 40 % surówki. Stalownia huty im. Liebknechta przy produkcji wlewków o zawartości 0,5 % C używa do wsadu częściowo surówki besemerowskiej, aby po roztopieniu mieć zawartość fosforu nie większą niż 0,04 %.

Według broszury kandydata nauk technicznych O. J. Jacunskaja pt. „Skorostnaja pławka w martenowskiej pieczi“ (1952 r.) stalownia zakładów „Sierp i Młot“ w Moskwie daje do wsadu tylko 32 % surówki martenowskiej stałej przy produkcji stali o zawartości około 0,45 % C, aby po roztopieniu mieć 0,035 P. W tym wypadku część surówki zastąpiono jednym korytem koksu.

Według stalowników radzieckich, po roztopieniu zawartość fosforu w kąpieli nie powinna przekraczać 0,04 %. Chcąc otrzymać stal wysokiej jakości, stalownik w okresie wyrabiania wytopu nie powinien walczyć z fosforem ani z siarką, aby nie zmniejszać produkcji stali.

We wszystkich stalowniach, czy to pracujących na płynnej, czy też na stałej surówce, używa się do wsadu wyłącznie kamienia wapiennego o granulacji 25 do 100 mm.

### Materiały ogniotrwałe

Począwszy od 1949 r. stalownie stopniowo przechodzą na budowę pieców martenowskich z cegły chromitowo-magnezytowej. Skrzynie chłodzące palniki wymurowuje się cegłą krzemionkową, szamotową o dużej zawartości  $Al_2O_3$  lub też chromitowo-magnezytową. Skład chemiczny cegły szamotowej używanej do wymurowania skrzyń jest następujący:

$SiO_2$	około 25 %
$Al_2O_3$	więcej niż 73 %
$Fe_2O_3$	około 1 %

Wyroby krzemionkowe radzieckie przewyższają w jakości nasze cegły krzemionkowe. Cegły krzemionkowej wykonanej w Związku Radzieckim z naszych surowców nie chciano wypróbować w stalowniach radzieckich z powodu jej gorszej jakości. Temperatura sklepień chromitowo-magnezytowych osiąga 1800 °C. W tych warunkach już nie sklepienie określa czas trwania kampanii pieca, lecz krata w komorach, ułożona w górnej części z cegły krzemionkowej. Robi się doświadczenia nad przedłużeniem czasu pracy kraty przez zastąpienie cegły krzemionkowej w kracie cegłą chromitowo-magnezytową i forsterytową. Do wyrobu forsterytu syntetycznego używa się dunitów uralskich. Skład chemiczny cegły forsterytowej:  $MgO$  54 %,  $SiO_2$

42 %. Do natapiania trzonów pieców martenowskich używa się wszędzie palonego sadkińskiego magnezytu ziarnistego. Ostatnio spotyka się w stalowniach również chiński magnezyt ziarnisty. Do naprawy trzonów używa się magnezytu o ziarnistości odpowiadającej obowiązującym normom.

Granulacja ziarna magnezytowego chińskiego Dasziczao wynosi:

ziarno	0 ÷ 0,8 mm	mniej niż 15 %
ziarno	0,8 ÷ 8 mm	więcej niż 75 %
ziarno	8 ÷ 10 mm	mniej niż 10 %

### Paliwo

Piece martenowskie pracujące na płynnej surówce opalane są:

1. mieszanką gazu koksowego z gazem wielkopieczowym,
2. rzadziej mieszanką gazu koksowego, wielkopieczowego i czadnicowego.

Wartość opałowa mieszanki wynosi przeszło 2000 kg/cal/m<sup>3</sup>. W niektórych stalowniach mieszankę gazu koksowego i wielkopieczowego karburyzuje się pakieni. W bardzo dobrze pracującej stalowni Zaporozstal mieszanka (1.) nie jest karburyzowana. Stalownie pracujące na stałej surówce w zasadzie używają paliwa płynnego — mazutu.

### Automatyzacja procesów spalania

Procesy spalania w zasadzie są we wszystkich stalowniach zautomatyzowane. Z dyskusji na XIX Zjeździe KPZR wynika, że 87 % stali wyprodukowanej w roku 1951 w zakładach Ministerstwa Hutnictwa Żelaza pochodzi z pieców martenowskich z automatyczną regulacją spalania.

Aparaty rejestrują:

1. zużycie gazu koksowego, wielkopieczowego, czadnicowego lub mazutu,
2. zużycie powietrza,
3. temperaturę sklepienia,
4. temperaturę górnej części kraty komór powietrznych i gazowych,
5. temperaturę dolnej części kraty komór powietrznych i gazowych,
6. temperaturę spalin w kanale kominowym,
7. temperaturę spalin w kominie,
8. ciśnienie lub ciąg w komorach,
9. ciąg w kominie.

Zautomatyzowane są:

1. regulacja stosunku powietrza do paliwa;
2. sterowanie gazu i powietrza od impulsu z dołu krat powietrznych; niektóre stalownie nastawiają zmianę kierunku gazu na czas, np. co 15, 10, 7 i 5 minut;
3. regulacja nadciśnienia w piecu.

Mając do dyspozycji automatykę w opisanym zakresie oraz obmurze pieca z cegły chromitowo-magnezy-

towej, wytapiacz bardzo rzadko zagląda do pieca. Zniknął typowy dawniej wytapiacz z ogorzalymi wskutek ciągłej obserwacji procesu spalania i temperatury pieca policzkami i nosem.

### Przestrzeganie instrukcji technologicznych

Istotna treść instrukcji technologicznych oraz metodyka ich opracowania w zasadzie nie różnią się od naszych instrukcji technologicznych. Instrukcje są wydawane w formie książeczek kieszonkowego formatu 6×9 cm. Co roku 1 stycznia wnosi się poprawki do instrukcji technologicznych obowiązujących w ubiegłym roku. Instrukcje technologiczne opracowują huty na podstawie instrukcji ramowych zatwierdzonych przez Ministerstwo. Instrukcje w zakładach zatwierdza główny inżynier i nikt bez jego wiedzy i zgody nie jest władny zatwierdzać instrukcje lub wnosić do nich poprawki. Instrukcje technologiczne są prawem, którego przestrzega się zawsze z jednakową pieczołowitością, bez względu na to, czy chodzi o wytapianie stali wysokogatunkowej uspokojonej, czy też o wytapianie zwykłych stali nieuspokojonych pospolitej jakości. W naszych stalowniach lekceważący stosunek do wyrobu stali nieuspokojonych doprowadził do tego, że np. wybrak nieuspokojonych blach kotłowych osiągnął w jednej z naszych hut w kwietniu br. nieprawdopodobną wysokość 50 %. Dyscyplina technologiczna stalowni radzieckich i przestrzeganie instrukcji stanowiskowych zrodziły trwałą kulturę produkcji przejawiającą się w nienagannej i wciąż poprawiającej się jakości stali oraz porządku i czystości w miejscu pracy.

Z natury rzeczy wynika, że najbardziej ulegającym zanieczyszczeniu miejscem pracy w stalowni jest hala odlewnicza. Kultura techniczna stalowników radzieckich sprawia, że hale odlewnicze mogą służyć za wzór porządku. Porządek w hali odlewniczej jest ważnym warunkiem wytwarzania stali wysokogatunkowej. W stalowni Zaporozstał ściany hali odlewniczej białe są wapnem, aby łatwiej można było zauważyć brud, który natychmiast się usuwa. Szerokość hali odlewniczej jest tu nie większa niż szerokość hal naszych stalowni, panuje w niej jednak wzorowy porządek. Ścieżka wyłożona płytami jest utrzymywana w takiej czystości, że na obuwiu osób zatrudnionych w hali odlewniczej nie znać kurzu. W hali odlewniczej stalowni nr 2 huty im. Dzierżyńskiego, pracującej w podobnych warunkach jak hale naszych stalowni, panuje wzorowy porządek, nie dający się porównać z porządkiem w halach naszych stalowni.

### Współzawodnictwo

Współzawodnictwo — oprócz okolicznościowych zobowiązań — jest długofalowe i obejmuje głównie:

1. roczne zobowiązanie do przekraczania zadań produkcyjnych,
2. długofalowe wykonywanie szybkościowych wytopów,

3. długofalowe zobowiązania dotyczące jakości produkcji,
4. ostatnio zainicjowane przez Jakimienkę, wytapiacza stalowni Zaporozstał, zobowiązanie do zachowania najwłaściwszego prowadzenia żużła i przez to wysokiego gatunku stali.

### Wytopy szybkościowe

Za wytop szybkościowy uważa się wytop odpowiadający następującym warunkom (według broszury O. J. Jacunskaja):

1. czas trwania wytopu powinien być przynajmniej o 5 % krótszy od czasu podanego w planie dobowym, koniecznego do wykonania planu operatywnego;
2. ciężar wytopu powinien odpowiadać pełnej pojemności pieca;
3. wytop powinien odpowiadać warunkom GOST;
4. wytop powinien być wykonany w gatunku przewidzianym przez plan dobowy;
5. prowadzenie ciepłe nie może spowodować nadpalenia sklepienia lub przegrzania krat w komorach.

Innymi słowy, wytop szybkościowy to wytop przeprowadzony według naukowych zasad procesu martenskiego w czasie przynajmniej o 5 % krótszym od czasu podanego w planie dobowo-zmianowym. Wytopy szybkościowe uzyskuje się przez:

1. Skrócenie naprawy popustowej.
2. Skrócenie czasu ładowania odpowiednio do gatunku złomu i zdolności grzewczej pieca.
3. Utrzymywanie przestrzeni roboczej pieca w stanie pozwalającym na zastosowanie najwyższego obciążenia cieplnego oraz zapewniającym równomierne topienie wsadu i wyrabianie kapieli. Stan taki osiągamy dzięki przestrzeganiu następujących warunków:
  - a. Utrzymywanie przelotów gazowych, progów ogniowych i ścianek bocznych u wylotu gazowego w należyтым porządku. Spód przelotu gazowego nie powinien mieć narostów ani wgłębień. Przekrój poprzeczny wylotu kanału gazowego nie powinien być mniejszy od projektowego. Nachylenie progu ogniowego musi stanowić ciąg dalszy nachylenia wylotu gazowego. Próg ogniowy nie powinien być wyższy od wylotu kanału gazowego i powinien stanowić przedłużenie spodu palnika.
  - b. Utrzymywanie trzonu w nienagannym stanie, a zwłaszcza przestrzeganie, aby żużel z poprzedniego wytopu nie pozostawał w piecu.
4. Prawidłowe prowadzenie żużła przez dobór wsadu na zasadach naukowych, co gwarantuje odpowiednią zasadowość żużła i podaną w instrukcji technologicznej zawartość fosforu.
5. Maksymalne doprowadzenie ciepła w poszczególnych okresach wytopu w granicach uzasadnionych przebiegiem reakcji fizyko-chemicznych, przy

Tablica 3  
Doprowadzenie ciepła w milionach kcal/godz przy wytopach szybkościowych

Stalownia	Ciężar wytopu	Okres wytopu						
		naprawa popustowa	ładowanie	przegrzewanie	wlewanie surówki	topienie	rudowanie	czyste wrzenie
Zaporozstał	185	19 ÷ 21	26 ÷ 29	24 ÷ 27	20 ÷ 23	21 ÷ 23	21 ÷ 23	20 ÷ 22
Im. Dzierżyńskiego	70	13 ÷ 14,5	16 ÷ 20	15,5 ÷ 20	15 ÷ 20	15 ÷ 18	14 ÷ 17	14 ÷ 17

jednoczesnym zabezpieczeniu pieca przed przegraniem.

6. Skrócenie czasu gotowania kąpeli do 30 ÷ 40 minut. Metodę skróconego gotowania stosuje wytopiacz Czesnokow w zakładach „Sierp i Młot“ w Moskwie, nie pogarszając gatunku stali. Jest to możliwe tylko dzięki szybkiemu wypalaniu węgla, do 0,6 % na godzinę. Tak wysoki ubytek węgla i związane z tym intensywne odgazowanie kąpeli możliwe jest z kolei tylko dzięki właściwemu prowadzeniu żużla.

Optymalne obciążenie cieplne pieców stosowane przez szybkościowców stalowni Zaporozstał i im. Dzierżyńskiego podaje tablica 3.

Rys. 1<sup>1)</sup> przedstawia typowy przebieg szybkościowego wytopu stali węglowej w zakładach „Sierp i Młot“.

#### Prowadzenie żużla

Prawidłowo prowadzić żużel, tzn. wytworzyć żużel, który zapewnia:

1. szybkie roztopienie wsadu;
2. odfosforowanie kąpeli w czasie topienia lub najpóźniej po pierwszym rudowaniu;
3. dostateczną zasadowość żużla po roztopieniu, aby w miarę możności nie zachodziła potrzeba dodawania wapna w czasie wyrabiania kąpeli;
4. nagrzanie kąpeli sprzyjające jej odsiarczeniu;
5. odgazowanie kąpeli i dostateczne usunięcie z niej wtrąceń niemetalicznych;
6. oszczędne zużycie żelazostopów w granicach technicznie uzasadnionych;
7. ograniczenie zdolności żużla do wtórnej reakcji ze stalą w kadzi;
8. nieznaczne niszczące oddziaływanie żużla na wyprawę kadzi.

W ZSRR przywiązuje się wielką wagę do prowadzenia żużla. Kontrola obecnego prowadzenia żużla wchodzi do planu technicznego na rok 1953. W stalowni Zaporozstał znany wytopiacz szybkościowy tow. Jakimienko zobowiązał się do jak najwłaściwszego prowadzenia żużla w celu uzyskania ponadplanowej produkcji i wysokiej jakości stali. Warunki należytego prowadzenia żużla stwarza się już w czasie namiarowania oraz ładowania kamienia wapiennego i rudy.

Z praktyki Zaporozstału wynika, że najkrótszy czas wytopu oraz najwłaściwsze prowadzenie żużla osiąga się, jeśli rudę i kamień wapienny ładuje się i przegrzewa warstwami. Ruda powinna być na kamieniu wapiennym, tzn. należy ją ładować na ostatku. Porządek ładowania:

1. drobny złom w celu przykrycia trzonu,
2. cała ilość kamienia wapiennego nagrzewana warstwami,
3. cała ilość rudy nagrzewana warstwami.

Przy takim porządku ładowania można zmniejszyć ilość kamienia wapiennego i uzyskać końcowy żużel o potrzebnej zasadowości bez dodawania wapna po roztopieniu. W tablicy 4 podano skład żużla w czasie topienia przy różnej kolejności ładowania kamienia wapiennego i rudy.

Najlepszy czas roztopiania przy wsadzie 10 % kamienia wapiennego i 12 % rudy otrzymano nagrzewając każdą warstwę kamienia wapiennego i każdą warstwę rudy. Ogólny czas nagrzewania wynosił 30 do 40 minut.

Kontrola żużla w tej stalowni pozwoliła zmniejszyć ilość kamienia wapiennego we wsadzie do 6 ÷ 7 %, a w hucie Dzierżyńskiego przy tych samych warunkach

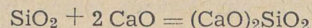
nawet do 5 %, tzn. do ilości o 10 ÷ 20 % mniejszej niż wynosi teoretyczna ilość kamienia wapiennego potrzebna do ożuzlenia fosforu oraz krzemu surówki tudzież złomu i SiO<sub>2</sub> rudy przy 60 do 65 % surówki płynnej we wsadzie.

Zarówno fosfor jak i krzem lub SiO<sub>2</sub> w czasie topienia eliminuje się z kąpeli przy spływaniu żużla, nie w postaci związków P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i SiO<sub>2</sub> z CaO, jako P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(CaO)<sub>4</sub> lub (CaO)<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub>, lecz w połączeniu z FeO i MnO w postaci (FeO)<sub>3</sub>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, FeSiO<sub>3</sub> oraz MnSiO<sub>3</sub>.

Rozumowanie to potwierdza praktyka. Zaporozstał, pracując z przeszło 55-procentowym udziałem płynnej surówki przy korygowaniu prowadzenia żużla, przeprowadzała analizy żużla i metalu w czasie topienia. W godzinę po wlewu surówki, a więc w okresie topienia, wyniki były następujące:

Skład metalu					
C	Mn	P	S	Si	
2,43 %	0,19 %	0,013 %	0,035 %	ślady	
Skład żużla					
SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO
18,5 %	16,1 %	4,16 %	22 %	4 %	16,1 %
Zasadowość żużla: = $\frac{16,1}{18,5} = 0,87$ .					

Oczywiście przy tak małej zasadowości żużla nie mogło być mowy, aby CaO wzięło tak znaczny udział w odkrzemianiu kąpeli, nie mówiąc już o jej odfosforowaniu. Na zasadzie prawa działania mas CaO wiąże się z P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> oraz SiO<sub>2</sub> proporcjonalnie do zawartości tych tlenków w żużlu, zależnie od temperatury. Praktycznie wzięwszy, w piecu martenowskim brak warunków do związania P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> przez CaO nawet w czasie topienia stali (stosunkowo niska temperatura kąpeli), toteż aby powstały warunki do ożuzlenia P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> za pomocą CaO, zasadowość żużla musi być wyższa od 1,86. Zasadowość ta wynika z reakcji ożuzlenia krzemionki



a więc na jednostkę SiO<sub>2</sub> potrzeba 112 : 60 = 1,86 jednostek CaO. W warunkach pracy pieca martenowskiego silniejsza reszta kwasowa SiO<sub>2</sub> wypiera ze związków wapieniowych słabszą resztę kwasową P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, zwłaszcza w miarę wzrostu temperatury, ponieważ odfosforowanie, praktycznie biorąc, następuje dopiero po całkowitym związaniu SiO<sub>2</sub> z CaO.

Jeśli przy zasadowości żużla 0,87 metal zawiera 0,013 % fosforu i ślady krzemu, oznacza to, że zarówno fosfor jak i krzem wniesione do wsadu przez surówkę i złom, zostały ożuzlone kosztem FeO lub częściowo MnO. Od ilości żużla spuszczonego w tym okresie zależy ilość fosforu i krzemu związana przez FeO. Im więcej fosforu i krzemu spłynie z żużlem w postaci związków z FeO, tym większą zasadowość żużla otrzymamy po roztopieniu. Innymi słowy, im więcej usuniemy fosforu i krzemu w postaci związków z FeO, tym mniej potrzebujemy kamienia wapiennego do wsadu, a ponieważ przy jednakowych warunkach wsadów mniejsza ilość kamienia przyspiesza topienie, skraca się czas trwania wytopu. Nie potrzebując używać kamienia wapiennego do związania części fosforu i krzemu, zmniejszamy grubość żużla na kąpeli, co daje następujące korzyści:

1. krótszy czas wytopu;
2. lepsze odgazowanie kąpeli;
3. zmniejszenie zużycia rudy;
4. szybsze wyptywanie wtrąceń niemetalicznych;
5. lepszą wytrzymałość pieca, dzięki łatwiejszej wymianie cieplnej między gazami a kąpielą;

1) Według O. J. Jacunskaja; Skorostnaja pławka w martienowskiej pieczi, 1952.

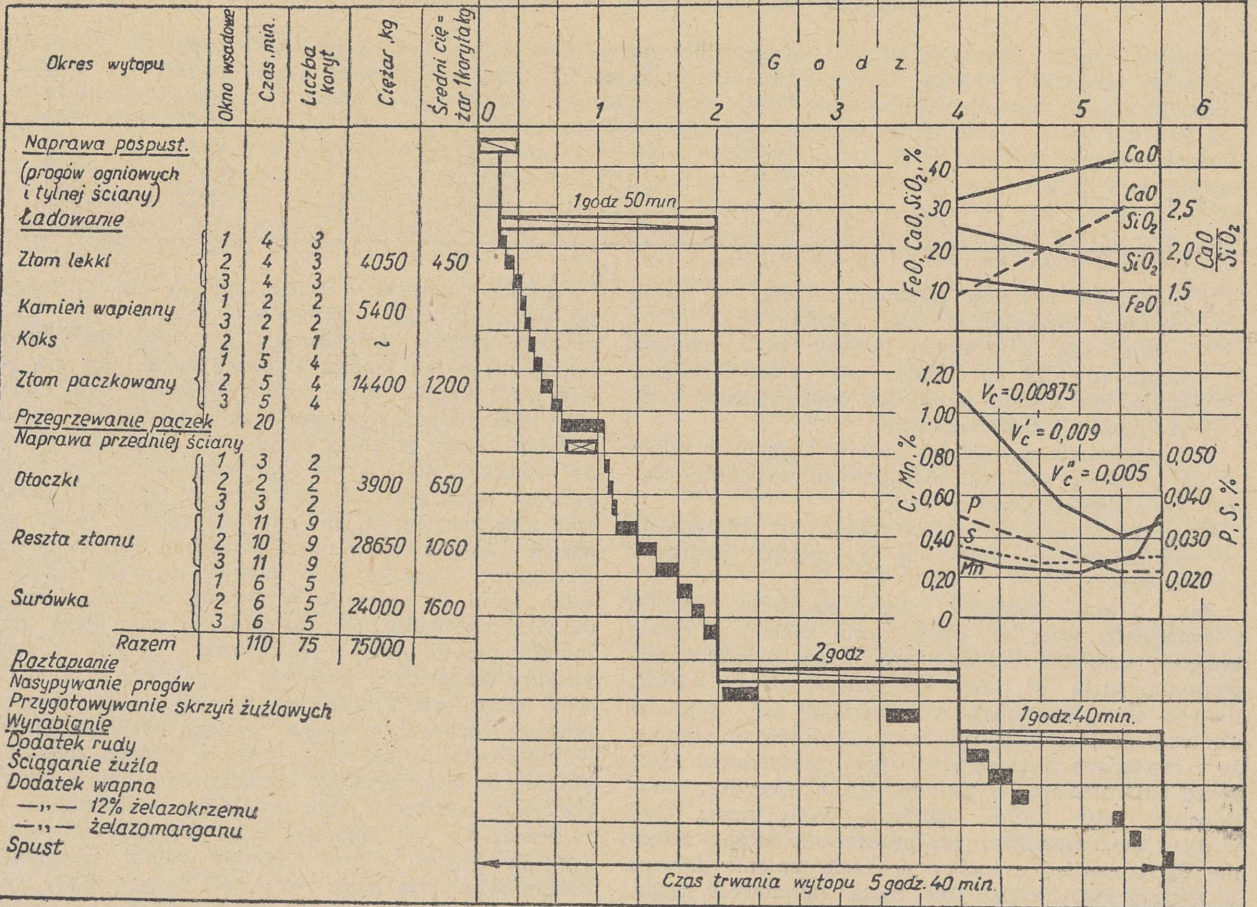
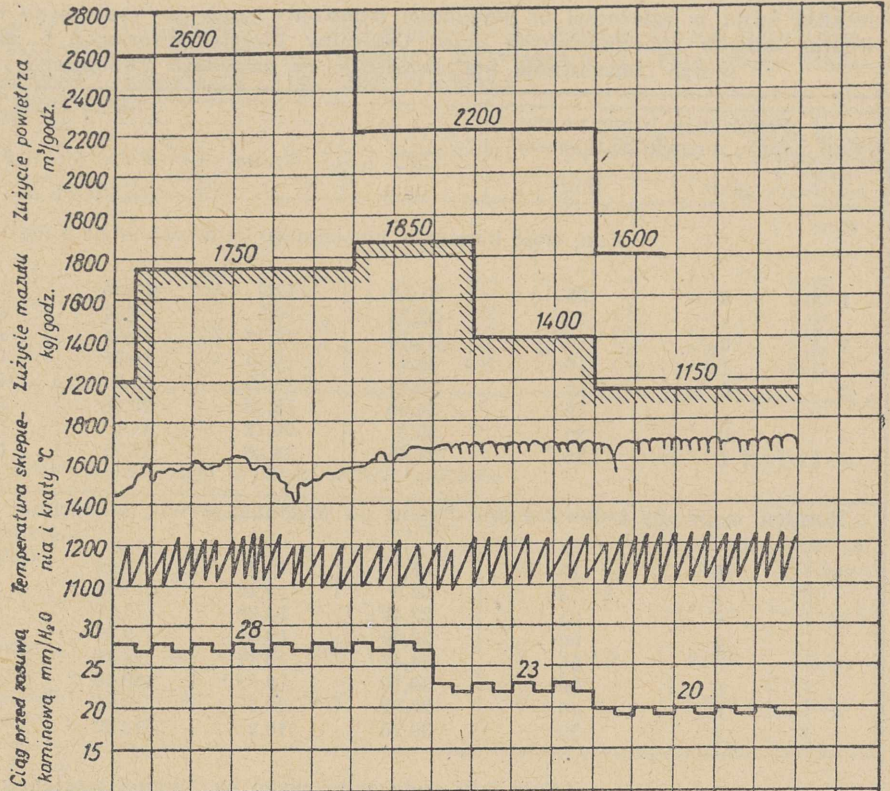


**Czas trwania, godz.-min**  
 Ogólny 5-40  
 W tym: ładowanie 1-50  
       roztopianie 2-00  
       wyrabianie 1-40  
       poprawa pospustowa 0-10

**Zużycie paliwa (mazut)**  
 Na cały wytop 8655 kg  
 Zużycie godzinowe, kg  
   ładowanie 1750  
   roztopianie 1650  
   wyrabianie 1100

**Zużycie umownego paliwa z uwzględnieniem napraw i wybraku - 199 kg/t**

**Wskaźniki wydajności**  
 Średni ciężar wytopów 57,1 t  
 Uzysk 89,4%  
 Wydajność godzinowa 11,8 t/godz



Rys. 1. Synchroniczny wykres typowego wytopu szybkościowego stali węglowej w zasadowym piecu martenowskim o pojemności 75 t

Tabela 4

Analiza żużła w zależności od kolejności ładowania kamienia wapiennego i rudy w stalowni Zaporozstał, według danych opublikowanych przez Centralny Instytut Informacji b. Ministerstwa Hutnictwa w broszurze „Skorostnoje Staljewarienje na zawodach Zaporozstał i im. Dzierżyńskiego

Wytop	Próby żużła brano po nalanu surówki po upływie godz min		Skład żużła					
			CaO	MnO	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO/SiO <sub>2</sub>
Całą ilość kamienia wapiennego załadowano na rudę								
1	0	25	31,10	12,0	11,56	2,66	35,60	0,87
	1	25	32,74	10,0	8,84	6,08	29,60	1,10
2	0	10	21,10	22,50	15,64	9,84	23,60	0,90
	1	10	28,0	16,15	15,85	4,96	23,80	1,18
3	0	10	20,75	24,59	15,0	4,12	24,60	0,84
	1	05	24,65	18,30	20,40	2,60	98,10	0,87
4	0	35	39,4	20,12	10,2	1,52	30,0	1,31
	1	35	27,41	14,26	15,31	1,14	29,1	0,94
Kamień wapienny ładowano warstwami na przemian z rudą, wierzchnia warstwa kamień wapienny								
1	0	13	23,4	25,3	15,64	4,56	27,8	0,84
	1	13	25,0	19,40	14,96	3,36	23,8	1,05
2	0	05	23,42	18,98	10,88	1,14	32,0	0,73
	0	50	26,64	19,00	9,96	1,16	33,72	0,79
3	0	05	24,45	18,11	21,76	4,56	20,0	1,22
	0	50	29,10	19,38	20,40	4,50	26,60	1,09
4	0	10	22,22	26,0	10,41	0,72	31,56	0,7
	1	35	30,70	18,91	10,20	1,52	31,40	0,98
Całą ilość rudy załadowano na kamień wapienny								
1	0	15	14,80	16,72	34,0	8,92	19,80	0,75
	1	15	23,59	15,96	23,12	6,08	19,0	1,24
2	0	05	17,44	16,56	29,92	7,64	24,0	0,73
	1	05	17,30	12,60	35,50	4,04	20,28	0,85
3	0	05	13,80	18,34	31,78	5,60	25,0	0,55
	0	45	19,30	16,14	27,58	6,84	25,60	0,75
4	0	07	20,71	16,63	20,90	4,0	30,80	0,67
	1	07	22,25	13,17	25,14	4,32	27,80	0,80

6. ułatwienie powrotu manganu z żużła w czasie czystego wrzenia, w myśl reakcji  $MnO + C = Mn + Co$ ; z grubych warstw żużła mangan wraca również do metalu, ale kosztem ciepła, które nie zawsze może być doprowadzone przy sklepieniu krzemionkowym;

7. zmniejszenie zawartości FeO w kąpieli, a zatem i w żużlu, wskutek energicznego wypalania węgla z kąpieli kosztem FeO;

8. zmniejszenie zużycia żelazomanganu, potrzebnego do osiągnięcia żądanych zawartości manganu w stali.

Jak dalece możliwe jest usunięcie  $FeSiO_3$  i  $(FeO)_3P_2O_5$  wraz ze spływającym żużłem w czasie topienia, wskazuje tabela 5, stanowiąca przykład prowadzenia żużła w hucie im. Dzierżyńskiego według danych opublikowanych w omawianej już broszurze Centralnego Instytutu Informacji. Z tablicy tej wynika, że w wytopach prowadzonych przy zasadowości żużła przed odtlenieniem od 1,41 do 1,75, a więc przy zasadowości, przy której ożużlenie  $P_2O_5$  przez CaO w piecu martenowskim jest, praktycznie biorąc, znikome,  $P_2O_5$  usunięto z żużłem w czasie topienia głównie w postaci  $P_2O_5(FeO)_3$ . Tak mała zasadowość żużła, nie do pomyslenia w naszych warunkach, możliwa była tylko przy tak doskonałej surówce, jaką ma huta im. Dzierżyńskiego. Z własnej praktyki przytaczam w tablicy 6 dane o prowadzeniu żużła w dwu naszych stalowniach podczas wytopów z udziałem 80 % surówki we wsadzie. Z tablicy tej widać, że znaczna część

$P_2O_5(FeO)_3$  spłynęła w czasie topienia, nie wymagając do ożużlenia CaO. Szczególnie ważny jest okres czystego wrzenia. Przynajmniej w połowie tego okresu należy mieć tak cieką warstwę żużła, aby na powierzchni kąpieli tu i ówdzie widoczna była „goła” stal. Warunkiem otrzymania stali najwyższej jakości jest tak cienka powłoka żużła, aby „gołą” stal pomiędzy bankami żużła widać było przynajmniej od strony głowicy zasilającej piec paliwem. W potocznej mowie stan taki nazywa się otrzymaniem „gołego żelaza pod gazem”. Jeśli niektóre nasze stalownie poprawiły swe wyniki lub osiągnęły dobre wyniki, to zawdzięczają to tylko temu, że potrafiły w okresie czystego wrzenia uzyskać tak cienki żużel, że przebijał spod niego „goły metal”, przynajmniej „pod gazem”. Jeżeli w ciągu własnej długoletniej praktyki w stalowni miałem pewne osiągnięcia jakościowe, to tylko dzięki cienkiej powłoczce żużlowej w czasie czystego wrzenia. Zdawało by się mogło, że tak cienki żużel w piecach krzemionkowych w czasie czystego wrzenia nie będzie aktywny, ponieważ wystarczy mała ilość  $SiO_2$  ze sklepienia lub ze ścian, aby tak zakwaszić żużel (zasadowość poniżej 1,86) że będzie w nim nadmiar wolnej krzemionki. Wolne  $SiO_2$  żużła łączy się z FeO dając  $FeSiO_3$  i należałoby oczekiwać uspokojenia kąpieli lub w najgorszym wypadku spadku szybkości wypalania węgla. Nie spotkałem się ani razu z takim zjawiskiem. Wypadki samoczynnego zakwaszenia żużła w czasie czystego wrzenia są bardzo rzadkie, bo właśnie w tym okresie kapiel wskutek silnego wrzenia chłonie ciepło, a do-

Tablica 5

Prowadzenie żużla w stalowni huty im. Dzierżyńskiego w Dniepropietrowsku, według danych opublikowanych przez Centralny Instytut Informacji b. Ministerstwa Hutnictwa w broszurze pt. „Skorostnoje Staliewarjenje na zawodach” „Zaporożstal” i im. „Dzierżyńskiego”

Czas trwania wytopu godziny i minuty	Ilość wytopów	Wsad					Zawartość węgla po roztopieniu %	Zasadowość żużla przed odfaleniem	Dodatek przed roztopieniem		Dodatek po roztopieniu			Szybkość wypalania węgla w okresie wyrabiania kąpieli C %/godz	
		Skład chemiczny, %				kamień wapienny t			ruda żelazna t	wapno t	boksyt t	ruda t	wapno t		boksyt t
		Mn	Si	S	P										
od 5,01 do 5,30	15	2,39	0,56	0,04		5,3	9,5	0,64	1,41	—	0,15	1,99	—	0,12	0,530
od 5,31 do 6,00	52	2,25	0,61	0,038		5,7	10,6	0,69	1,65	0,9	0,15	1,63	—	0,13	0,493
od 6,01 do 6,30	102	2,21	0,66	0,038		5,8	9,9	0,77	1,6	1,01	0,25	1,92	0,91	0,15	0,491
od 6,31 do 7,00	91	2,22	0,55	0,04		5,8	9,7	0,82	1,55	0,87	0,15	2,03	0,85	0,16	0,526
od 7,01 do 7,30	58	2,34	0,68	0,04		5,9	10,2	0,87	1,72	0,92	—	2,15	1,09	0,15	0,460
od 7,31 do 8,00	42	2,16	0,72	0,04		6,1	9,8	0,93	1,75	1,02	0,29	2,76	1,27	0,23	0,445

Tablica 6

Prowadzenie żużla w dwu hutach polskich

Lp.	Czas wytopu godziny i minuty	Ilość wytopów	Gatunek stali	Wsad				Kamień wapienny t	Ruda żelazna t	C po roztopieniu %	P po roztopieniu %	Zasadowość po roztopieniu, %
				skład chemiczny, %								
				Mn	Si	S	P					
1	6,35	19	szynowa	1,6	1,3	0,06	0,8	5	9	1,2	0,072	2,1
2	6,50	4	stal handlowa	1,7	0,9	0,06	0,7	4	6	0,8	0,050	2,2

O dodatkach w czasie wyrabiania brak danych.

plyw ciepła w tym okresie powinien być tak mały, że praktycznie nie istnieje możliwość ściekania SiO<sub>2</sub> ze ścian lub sklepienia, jeśli oczywiście przeloty i progi ogniowe nadają gazom właściwy kierunek. Gdyby nawet żużel miał w tym okresie zasadowość mniejszą niż 1,85, to szybkość wypalania się węgla byłaby większa niż przy grubej pokrywie żużla. Poprzez cienki żużel i przy częściowo „gołej kąpieli” zachodzi bezpośrednie egzotermiczne utlenianie węgla przez nadmiar powietrza w atmosferze pieca. Czyste wrzenie przy częściowo „gołej kąpieli” stanowi miniaturę świeżenia tlenem. Cytuję opinię prof. Trubina i Ojksa<sup>1)</sup> co do małej ilości żużla w piecu martenowskim przy produkcji stali ze wsadu złożonego wyłącznie z metalu wstępnego (surówka wyświeżona do granic P i S po 0,02 do 0,03 %, Si ślady, C 2,5 minimum): „Pod bardzo cienkim żużlem przy tym procesie okres wrzenia przebiega wyjątkowo szybko, nawet burzliwie, i w rezultacie zawartość azotu w stali jest dwa razy mniejsza niż w stali robionej zwykłym sposobem”. W świetle tych zasad „naprowadzanie nowego żużla” po wyrudowaniu kąpieli zdaje się być niepotrzebne.

Na podstawie własnego wieloletniego doświadczenia przy produkcji najbardziej odpowiedzialnych gatunków stali stwierdzam, że naprowadzanie nowego żużla po wyrudowaniu kąpieli prowadzi tylko do jej uspokojania i przedłużenia czasu wytopu, a w następstwie do pogorszenia gatunku stali. Pokutujące w niektórych naszych instrukcjach technologicznych „naprowadzanie świeżego żużla” musi być usunięte przy sposobności korekty instrukcji. Naprowadzanie nowego żużla w celu odfalenia kąpieli stanowi nieporozumienie, które weszło do naszej praktyki z publikacji klasyków stalowników starej szkoły, przeważnie niemieckiej. Można ewentualnie dodać 0,5 % wapna w małych kawałkach, bez miazgi, w celu zabezpieczenia żużla przed samoczynnym zakwaszeniem. Taka ilość wapna, rozrzucona po całej kąpieli, nie powinna wywołać przer-

wy we wrzeniu. Do samoczynnego, czy też wstępnego odfalenia służy węgiel zawarty w kąpieli. Takie odfalenie nie pozostawia wtrąceń niemetalicznych. Każde inne wstępne odfalenie, np. za pomocą surówki zwierciadlistej, hematytu czy żelazomanganu, uspokaja kapiel i zwiększa ilość wtrąceń niemetalicznych. Takie odfalenie, podobnie jak i odfalenie za pomocą wapna jest szkodliwe, musi przeto być usunięte z naszej praktyki i z naszych instrukcji technologicznych. Wstępne odfalenie za pomocą żelazomanganu lub surówki zwierciadlistej czy też „dokarmianie” kąpieli żelazomanganem nie tylko, że nie „karmi” i nie odflenia kąpieli, lecz prowadzi do marnotrawstwa deficytowego, importowanego surowca, uniemożliwiając przez to wielkopieczownikom zwiększenie zawartości manganu w surówce.

W rozważanych wyżej warunkach wydajność pieców martenowskich (wszystkich jednostek, małych i dużych) wynosiła w ciągu ośmiu miesięcy 1952 r. średnio 6,19 ton/24 godz i 1 m<sup>2</sup> powierzchni trzonu (Dyskusja na XIX Zjeździe KPZR. Nowe Drogi, numer specjalny, poświęcony XIX Zjazdowi KPZR, str. 277).

Jedna ze stalowni, dobrze pracująca, posiadająca cztery piece o pojemności porównywalnej z naszymi piecami, o powierzchni trzonów:

piec I	27,5 m <sup>2</sup>
piec II	26,7 m <sup>2</sup>
piec III	25,2 m <sup>2</sup>
piec IV	31,4 m <sup>2</sup>

osiągnęła w 1952 r. następujące wskaźniki:

I kwart. II kwart. III kwart.

wydajność z 1 m <sup>2</sup> trzonu na dobę kalendarzową, t	5,38	4,97	4,98
zużycie surówki na 1 t stali (surówka płynna bezpośrednio z wielkich pieców), kg	468	484	493

1) Mietałurgija stali 1951, str. 358.

Złom bardzo dobry, przeważnie odpady z własnych walcowni. Paliwo-gaz koksowy + wielkopieczowy — częściowo karburyzowane pakiem. Piece ze sklepieniami chromitowo-magnezytowymi i automatyczną regulacją procesów spalania. Trzony magnezytowe. Zaznaczyć należy, że piece tej stalowni mają trzony o uderzająco małych powierzchniach w porównaniu do naszych pieców o tej pojemności. Głębokość kąpeli jest większa i sięga 800 mm.

#### Nowa technika

Zadania postawione stalowniom radzieckim przez piąty plan pięcioletni będą rozwiązane — jak wykazała dyskusja na XIX Zjeździe KPZR — również dzięki nowej technice. Najważniejszą pozycję stanowi tu wprowadzenie tlenu do procesu martenowskiego. W jednej z wielkich stalowni, w piecu 185-tonowym ze sklepieniem chromitowo-magnezytowym, osiągnięto przy zastosowaniu tlenu do intensyfikacji spalania i do świeżenia, rekordowy czas trwania wytopu 4 godz i 35 min. Ilość tlenu do intensyfikacji spalania wynosiła 2000 m<sup>3</sup>/godz przy ciśnieniu 7 do 8 atmosfer. Świeżono tlenem doprowadzonym pod żużel kąpeli rurkami przez okna wsadowe. Wsad składał się wyłącznie z grubych odpadów własnej walcowni. W stalowni tej cztery piece pracują na powietrzu wzbogaconym tlenem. Tlen w ilości 1500 m<sup>3</sup>/godz doprowadza się do wylotu palników rurami o średnicy 1 cala, chłodzonymi wodą i izolowanymi. Wskutek intensyfikacji spalania wytop trwa około 1 godz krócej. Stosowanie tlenu w tej stalowni jest jeszcze w stadium prób. Nad całokształtem zagadnień związanych ze stosowaniem tlenu do procesu martenowskiego w omawianej hucie pracują instytuty naukowe. Dziennik „Prawda“ (nr 244 z dnia 1 września br.) stwierdza, że dnia 25 sierpnia stalownicy czwartego, dziewiątego, trzeciego i ósmego pieca martenowskiego omawianej huty zrobili po cztery wytopy na dobę. Oczywiście, że było to możliwe tylko dzięki zastosowaniu tlenu do intensyfikacji spalania, a może nawet i do świeżenia. Dalszym wyrazem postępu technicznego w hutnictwie radzieckim będą 500-tonowe piece martenowskie, o czym wspomina prof. Bardin na łamach „Prawdy“.

Spośród innych nowości technicznych, stosowanych na razie próbnie, wymienić należy:

1. Chłodzenie palników pieców martenowskich przez wyzyskanie ciepła parowania. Jako uboczny produkt chłodzenia otrzymuje się parę o ciśnieniu 1,5 do 2 at. Zużycie wody jest 50 do 60 razy mniejsze niż przy dotychczasowej metodzie chłodzenia.

2. Odlewanie wlewków stali uspokojonej pod ciśnieniem w celu zmniejszenia strat stali na nadlewy. Do nadstawki daje się jako nabój ładunek z kredy. Zmniejszenie nadlewów zastąpi dotychczasowe (stosowane doświadczalnie) obcinanie nadlewów na wlewkach płaskich na blachy. Obcinanie nadlewów ma na celu lepsze wyzyskanie walcarek blachy. Walcowanie nadlewu zabiera czas i powoduje zużycie energii.

3. Z nowych zamierzeń organizacyjno-technicznych należy specjalnie podkreślić dążenie do stworzenia takich warunków wsadowych, aby wytopy po roztopieniu przychodziły z określoną zawartością węgla z odchyłką nie większą niż  $\pm 0,05\%$  C. Takie rezultaty będą możliwe dzięki:

- Standaryzacji złomu, polegającej na niedopuszczeniu do różnic w liczbie koryt złomu na poszczególne wytopy. Obliczając namiar będzie się określać oprócz ciężaru również i liczbę koryt złomu. Wahania będą znikome.
- Dalszemu zacieśnieniu wahań analizy surówki. Typuje się surówkę o zawartości Si 0,5 do 0,6 %,

przy dotychczasowych zmniejszonych zawartościach fosforu i siarki.

#### Jakie wnioski powinniśmy wyciągnąć z sukcesów osiągniętych przez stalowników radzieckich?

Wyprodukowanie planowanej ilości stali w 1954 r. będzie możliwe tylko dzięki nowym poczynaniom organizacyjno-technicznym, które muszą wejść w życie jeszcze w bieżącym roku. Najważniejszymi zadaniami, wymagającymi niezwłocznego rozwiązania, są:

1. należyte konserwowanie trzonów pieców martenowskich,
2. uporządkowanie namiarowania i związane z tym wprowadzenie racjonalnego prowadzenia żużla.

Trzon pieca martenowskiego nie może dobrze pracować, jeśli otwór spustowy jest w złym stanie, tzn. kiedy jego spód leży za wysoko, tak że część żużla pozostaje w piecu lub kiedy w spodzie są wgłębienia i doły. Żużel zatrzymujący się w dołach niszczy otwór spustowy. Otwór spustowy powinien być robiony tylko raz w ciągu kampanii pieca na kłocu drewnianym, a mianowicie przy uruchomianiu pieca po zimnym remoncie.

Nowy otwór spustowy robi się równocześnie z naprawą trzonu przy uruchomianiu pieca. Otwór należy konserwować wytrzymując całą kampanię. Najlepszym materiałem na otwór spustowy, jak wskazują próby, jest mączka magnezytowa rozrobiona szkłem wodnym. Ze sposobu zamykania należy usunąć rudę. Otwór w murze tylnej ściany przeznaczony na otwór spustowy nie powinien przekraczać wymiarów 300×500 mm. W takim otworze bardzo wygodnie można osadzić kłoc i dokładnie ubić go mączką magnezytową ze szkłem wodnym. Racjonalna metoda konserwacji i zamykania otworów spustowych oraz samo wykonanie otworu winny być natychmiast rozpowszechnione we wszystkich naszych stalowniach. W stalowniach radzieckich nie używa się dolomitu smołowanego do zamykania otworu spustowego, lecz zamyka się go tylko dolomitem prażonym. Otwieranie otworu po uprzednim podkopaniu trwa 3 do 5 minut. Jest to możliwe tylko dzięki temu, że zamyka się go po dokładnym oczyszczeniu trzonu z wszelkich śladów żużla. Odmykanie otworu spustowego w niektórych naszych stalowniach trwa nieprawdopodobnie długo, ponieważ u nas przeważnie zamyka się otwór nie osuszony dokładnie trzonu z żużla. Otwieranie otworu spustowego trwające dłużej niż 3 do 5 minut powoduje:

1. przedłużenie wytopu,
2. stratę żelazostopów, przeważnie żelazomanganu,
3. pogorszenie gatunku stali,
4. nie trafione wytopy.

W razie racjonalnego prowadzenia żużla dobry otwór spustowy zapewnia całkowite jego ściekanie, a więc trwałość trzonu. Żużel zatrzymujący się na trzonie niszczy go. Z drugiej strony dobry trzon, to znaczy nachylony ze wszystkich kierunków w kierunku otworu spustowego, gwarantuje przy dobrym otworze niezawodne zamknięcie i otwarcie otworu. Trzon nie zatrzymuje wówczas żużla, a więc stwarza warunki otwarcia we właściwym momencie spustu, ponieważ zamknięcia dokonano na sucho bez żużla na trzonie. Żużel, który podszedł do otworu spustowego z trzonu, spieka dolomit w otworze spustowym, tak że podczas przebijania masa dolomitowa jest do tego stopnią plastyczna, iż nie ustępuje pod uderzeniem drąga („masa jak guma“, mówią wytapiacze). Taką „gumę“ lub otwór z zaciekami stali daje się otworzyć tylko za pomocą tlenu. Otwieranie tym sposobem prawie zawsze świadczy o złym stanie trzonu. Należyty stan trzonu zależy od sposobu jego wykonania i konserwacji.

### Natapianie nowego trzonu

Oczywiście, ani w bieżącym, ani w przyszłym roku nie będziemy mogli robić trzonów z samego ziarna magnezytowego. Mamy do dyspozycji następujące materiały:

1. dolomit prażony i mielony, nie zanieczyszczony koksikiem itp.;
2. zgorzelinę, a w ostateczności mielony żużel martenowski kadziowy z wytopu w stali nieuspokojonej lub też żużel bogaty w FeO, pochodzący z okresu topienia wsadu z przeszło 50-procentowym udziałem surowki;
3. magnezyt granulowany zawierający 85 % lub więcej MgO.

Należy bezwzględnie przestrzegać, aby żużel zawierał co najwyżej 15 % SiO<sub>2</sub>, 6 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oraz 0,8 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Nie wolno do natapiania trzonu używać żużla kadziowego ze stali uspokozonej lub nawet nieuspokozonej, jeśli do osadzenia go w kadzi żużlowej używano piasku lub boksytu. Żużel zawierający więcej SiO<sub>2</sub> i Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> niż podano wyżej, wybitnie obniża temperaturę topnienia dolomitu.

Zamiast magnezytu granulowanego można używać mielonej cegły magnezytowej z rozbiórki pieców.

Ziarnistość dolomitu na nowy trzon nie może przekraczać 15 mm. Ilość ziarna 1 mm i mniejszego nie może przekraczać 5 %; oprócz tego należy mieć pewność, że ziarno 1 mm i mniejsze powstały podczas mielenia świeżego dolomitu. W razie podejrzenia, że ziarno 1 mm i mniejsze powstały wskutek zlasowania dolomitu, należy go bezwarunkowo przesiać, aby uzyskać ziarno 3 do 15 mm. Ziarno 0 do 1 mm w ilości 5 % jest bardzo pożądane, pod warunkiem jednak, że powstało ono wskutek zmielenia świeżego dolomitu. Ziarna magnezytu lub mielonej cegły nie powinny przekraczać granic 2 do 6 mm. Granulacja magnezytu jest szczególnie ważna. Magnezyt powinien być zupełnie suchy. Wilgotny magnezyt należy dokładnie wysuszyć. Wilgotnej cegły magnezytowej ze względu na jej porowatość nie należy używać jako materiału na trzon. Mielenie żużla jest kłopotliwe, a ponadto stawnie nie posiadając selekcji żużla, nie dają pewności, że żużel użyty na trzon odpowiada stawianym mu warunkom. Z tego powodu należy żużel zastąpić zgorzeliną. Powinna ona być czysta, bez piasku, oczywiście sucha, o składzie: około 70 % Fe, max. 0,5 % SiO<sub>2</sub>. Każdorazowa porcja narzuconej mieszanki po-

winna się składać z 65 do 75 % dolomitu, z 20 % ziarna magnezytowego, z 5 % zgorzeliny lub 15 % mielonego żużla martenowskiego. Mieszankę należy sporządzać na pomoście roboczym pieca w dniu narzucania jej na trzon, mieszając dolomit, magnezyt i zgorzelinę czy też żużel łopatami. Mieszanka ta odpowiada zawartości około 40 % MgO. Trzon taki jest wytrzymalszy niż trzon natapiany samym dolomitem ze zgorzeliną czy też żużlem.

Lepszą wytrzymałość trzonu o większej zawartości MgO potwierdziły próby trzonów z dolomitu stabilizowanego. Sposób natapiania trzonu wzięty z własnej praktyki na piecach o pojemności 50 t uwidocznił w tablicy 7.

Ostatnio robi się próby zastąpienia żużla zgorzeliną w ostatniej warstwie. Stopień spiecenia każdej warstwy mieszanki narzuconej do pieca sprawdza się wyciągając próbkę trzonu hakiem. Po zamoczeniu w wodzie musi ona mieć jednolity bezpostaciowy przełom czarniawego koloru. Jeżeli przełom jest szary, zbliżony barwą do dolomitu, trzon należy spiekać dalej, dopóty, dopóki przełom próbki nie wykaże właściwej barwy.

Nachylenie trzonu w bezpośredniej bliskości przedniej ściany musi wynosić co najmniej 12 %, aby zapewnić szybkie, łatwe i zupełne spływanie żużla w czasie spustu. Zwiększenie nachylenia trzonu powoduje pogłębienie kąpiel. W piecu martenowskim o pojemności 50 t głębokość kąpiel wynosiłaby 600 mm, zamiast obecnych 500 mm. Większa głębokość kąpiel polepsza jakość stali i zwiększa wytrzymałość trzonu.

Podczas natapiania trzonu piec musi być gorący, nie wolno jednak dopuścić do nadpalenia sklepienia. Nadpalenie sklepienia, to wzbogacenie trzonu SiO<sub>2</sub> i zmniejszenie wytrzymałości zarówno trzonu, jak i sklepienia. W części trzonu wzbogaconej SiO<sub>2</sub> utworzą się doły, a nadpalone przed ożużłowaniem sklepienie bardzo łatwo będzie się topić w czasie dalszego biegu pieca. Trzon prawidłowo wykonany powinien wytrzymać 6 do 7 lat.

### Konserwacja trzonu

Nieodzownym warunkiem dobrej pracy i wytrzymałości trzonu jest jego nachylenie w stosunku do otworu spustowego.

W czasie spustu żużel musi z trzonu spływać szybko i całkowicie. Czynnikiem najsilniej niszczącym trzon jest żużel pozostały po wytopie. Najmniejsze nawet

Natapianie trzonu pieca martenowskiego 50 t

Tablica 7

Kolejny nr warstw	Nazwa tworzywa	Temperatura pieca według Pyropto bez poprawki °C	Czas natapiania godz	Ciężar warstwy t
1	żużel martenowski o granulacji max. 50 mm, dla wypełnienia szczelności między ceglami magnezytowymi; resztę żużla nie pochłoniętego przez trzon wypuścić z pieca	1520	6	5
2	mieszanka 75 % dolomitu + 20 do 25 % magnezytu + 5 % zgorzeliny lub 15 % drobno mielonego żużla	1540 do 1560	12	3
3	jak wyżej	1540 do 1560	11	3
4	jak wyżej	1540 do 1560	11	3
5	jak wyżej	1540 do 1560	11	3
6	jak wyżej	1540 do 1560	10	4
7	jak wyżej	1540 do 1560	10	4
8	żużel martenowski o granulacji max. 50 mm tężenie trzonu przy zamkniętym gazie	1540 do 1560	3 0,75	4
		Razem godz	73,75	29

skupienia żużła pozostałe w piecu muszą być po każdym spuszczeniu całkowicie usunięte przez wydmuchiwanie sprężonym powietrzem lub tlenem albo też wygarnięte drewnianą gracą, a pozostałe wgłębienia muszą być wypełnione dolomitami. Nie wolno — przynajmniej przy wytopach stali zawierającej co najmniej 0,3 % węgla — łądować wapna lub kamienia wapiennego bezpośrednio na trzon, ponieważ powoduje to powstawanie narostów, za którymi zatrzymuje się żużel. Nie stal psuje trzon, lecz żużel. Nie dopuszczamy do tworzenia się dołów w trzonie, jeśli po każdym wytopie żużel całkowicie spłynie z pieca. Trzon może się obniżyć z powodu naturalnego zużycia, lecz nie powinno w nim być dołów. Dół w trzonie jest wynikiem niedbalstwa lub też ignorancji.

Musimy bezwzględnie skończyć z tzw. trawieniem trzonów, tzn. z topieniem narostów na trzonie za pomocą piasku, fluorytu czy też boksytu, z następującym po trawieniu „pompowaniem“ drewnianymi gracami czy też „kopaczkami“ za pomocą suwnic wsadowych. Jeśli przy każdym spuszczeniu będziemy czyścić trzon z żużła, nie będzie w nim nigdy dołów, otwór spustowy będzie można otwierać w żądanym momencie i znikną błędne mniemania, że lekki i drobny złom łądowany bezpośrednio na trzon pieca w celu stworzenia izolacji między kamieniem wapiennym lub wapnem a trzonem, psuje trzon. Trzony obniżone przez naturalne zużycie należy podsypywać drobnym dolomitami o granulacji do 3 mm, pakowanym w worki papierowe na czas transportu i składowania. Tę metodę opanowało szereg naszych stalowni. Twierdzenie niektórych stalowników, że sypanie miążkiego dolomitu na trzon powoduje zasypywanie kraty, jest niesłuszne, gdyż miąż dolomitowy należy sypać na trzon przy zdławionym ciągu kominowym i zmniejszonym dopływie gazu do pieca. W braku miążkiego dolomitu trzon można naprawiać dolomitami o normalnej granulacji, nie przekraczającej 20 mm. Używanie dolomitu o ziarnach większych niż 20 mm jest zwykłym marnotrawstwem dolomitu i mniejsza wytrzymałość trzonu. Nadmierne zużycie dolomitu w naszych stalowniach jest następstwem stosowania materiału o ziarnistości przeszło 20 mm. Taki dolomit jest również jednym z powodów powstawania dołów w trzonie.

„Pompowanie“ dołów z trzonu jest:

1. najcięższym wysiłkiem fizycznym, odstrasającym od pracy w stalowni,
2. jedną z przyczyn powstawania skrzepów, tzw. wilków.

Głębokiego dołu nie można ani wypompować, ani też wybrać mechanicznie kopaczką do czysta, ani nawet wydmuchać sprężonym powietrzem, nie oczyszczone zaś „do sucha“ doły, w tym stanie zarzucone dolomitami, wcześniej czy później stają się przyczyną przeżarć. Trzon należy naprawić po spuszczeniu, nie dopuszczając do powstania najmniejszych nawet dołów. W ZSRR, jeśli nawet trzon nie wytrzyma do dnia wyznaczonego w planie i jest naprawiany wcześniej, to w dniu przewidzianym w planie zatrzymuje się piec ponownie na krótki czas w celu poprawienia trzonu, aby wytrzymał do dnia wyznaczonego w planie. Naprawa trzonu właściwie konserwowanego nie może być ani uciążliwa, ani też długotrwała.

W naszych warunkach najdłuższa naprawa trzonu nie powinna przekraczać 8 godzin, licząc od poprzedniego spustu do początku łądowania po naprawie.

#### Namiarowanie

Prawidłowe namiarowanie możliwe jest tylko w razie dobrego stanu trzonu. Przy namiarowaniu chodzi głównie o właściwe dawkowanie kamienia wapiennego

lub wapna oraz rudy. Empiryczne namiarowanie rudy w zasadzie jest u nas prawidłowe i zapewnia otrzymanie właściwej zawartości węgla po roztopieniu, natomiast ilość wapna czy też kamienia wapiennego we wsadzie nie zawsze jest odpowiednia. Wsad kamienia wapiennego czy też wapna powinien zapewnić zasadowość żużła po roztopieniu 1,86 do 2,4. Niższą granicę zasadowości należy stosować do wsadu zawierającego ponad 45 % płynnej surówki. Do surówki stałej lub też płynnej, gdy jej udział we wsadzie wynosi mniej niż 45 %, stosuje się wyższą zasadowość, ponieważ w razie małego udziału surówki we wsadzie żużel albo nie spływa w czasie topienia, albo też spływa w nieznacznych ilościach, a usuwane z żużlem ilości  $\text{SiO}_2$  lub  $\text{P}_2\text{O}_5$  w postaci  $\text{FeSiO}_3$  albo  $(\text{FeO})_3\text{P}_2\text{O}_5$  są znikome.

Dla stworzenia warunków topienia bez długotrwałego ciężkiego przeniesienia się oraz zapewnienia należytego odfosforowania w czasie topienia (do 0,07 %), w razie wyżej wymienionej zasadowości żużła należy — zwłaszcza jeżeli udział surówki we wsadzie wynosi ponad 45 % — zachować następującą kolejność:

1. po jednym korycie na okno drobnego złomu,
2. cała ilość kamienia wapiennego ściśle według wyliczonego namiaru, równomiernie na całym trzonie,
3. nagrzewanie kamienia wapiennego w ciągu 15 minut,
4. cała ilość rudy,
5. nagrzewanie rudy w ciągu 15 minut,
6. w czasie nagrzewania kamienia wapiennego i rudy naprawa przedniej ściany.

Wapno czy też kamień wapienny łądujemy dotychczas przeważnie na „wycucie“, nie bacząc na prowadzenie żużła. Aby żużel po roztopieniu miał właściwą zasadowość przy odpowiednim namiarowaniu kamienia wapiennego lub wapna, wystarczy znać zawartość krzemu w surówce oraz  $\text{SiO}_2$  w rudzie. Dopóki nie mamy możliwości określenia zawartości krzemu najpóźniej w ciągu 45 minut po spuszczeniu, musimy określać ją „na oko“ na podstawie próbki surówki pobranej przy wielkim piecu. Zawartość krzemu w surówce określić można na oko z dokładnością do 0,1 %, w najgorszym razie do 0,2 %.

Jeżeli zachodzi potrzeba wniesienia poprawki do namiaru kamienia wapiennego, można to zrobić po otrzymaniu próbki surówki. Zawartość  $\text{SiO}_2$  w rudzie powinna być znana. Dążąc do jak najszybszego roztopienia wsadu, należy używać jak najmniej kamienia wapiennego lub wapna, a więc do wsadu powinno się dawać rudę o jak najmniejszej zawartości  $\text{SiO}_2$ . Mamy do dyspozycji rudy Kiruna lub Freya o zawartości około 3 %  $\text{SiO}_2$ . Do wyrabiania wytopu w braku wspomnianych rud można używać rud bogatszych w krzemionkę i fosfor, przynajmniej gdy chodzi o stale pospolitej jakości. Do czasu kiedy będziemy mieli możliwość określenia zasadowości żużła w ciągu pół godziny od chwili pobrania próby, zasadowość określać należy na podstawie ustalonych wzorców w postaci placków żużlowych. Jak wiadomo, ilości wapna używane do wsadu przez niektóre nasze stalownie są daleko większe aniżeli powinien zawierać namiar oparty na zasadach naukowych, a pomimo to po roztopieniu żużel ma małą zasadowość, jeśli zaś jest ona dostateczna, to mimo to nie następuje odfosforowanie. Przyczyny są następujące:

1. łądowanie wapna czy kamienia na nierówny trzon,
2. kawałki większe niż 100 mm,
3. ściąganie nie rozpuszczonego wapna po roztopieniu (trudno wytłumaczyć, dlaczego się tak postępuje),
4. wypływanie wapna przed samym spustem, tj. wówczas, kiedy wapno jest niepotrzebne, zagęsz-

cza bowiem żużel, który zostaje na trzonie niszcząc go i uniemożliwiając prawidłowe zamknięcie otworu spustowego.

Stalownicy nasi bardzo niechętnie używają do wsadu więcej niż 35 % surówki, w słusznej obawie przed trudnościami z powodu nierównomierności jej składu i wygórowanych zawartości krzemu i fosforu.

Aby piece martenowskie mogły pracować rytmicznie na wsadzie zawierającym ponad 50 % płynnej surówki bez nadmiernego zużycia trzonów, winniśmy zapewnić stalownikom surówkę o następującym składzie chemicznym

Si	0,6 do 1,1 %
P najwyżej	0,3 %
S najwyżej	0,07 %
Mn około	1,5 %

Surówka o zawartości ponad 1,1 % do 1,5 % Si przynosi tak wielkie szkody w procesie martenowskim, że należy wykluczyć użycie takiej surówki w ilościach przekraczających 35 % wsadu metalicznego.

Ograniczenie zawartości fosforu w surówce do 0,3 % jest konieczne, ponieważ:

1. przyspiesza proces w stalowni,
2. umożliwia otrzymanie żużła martenowskiego o zawartości co najwyżej 0,8 %  $P_2O_5$ , co znów z kolei umożliwia użycie żużła martenowskiego do namiaru wielkopieczowego bez zwiększenia ponad 0,3 % zawartości fosforu w surówce.

#### Oszczędność w zużyciu żelazomanganu

Omawiany sposób prowadzenia żużła powinien spowodować zmniejszenie zużycia żelazomanganu, wiadomo bowiem, że im więcej jest żużła w piecu, tym więcej manganu do niego przechodzi. Wielkie możliwości oszczędności w zużyciu żelazomanganu tkwią w skróceniu czasu odtleniania. Według zdania kolegów radzieckich żelazomangan bierze udział w odtlenianiu tylko o tyle, o ile zawiera węgiel i krzem. Sam mangan nie odtlenia. Pogląd ten jest słuszny i został potwierdzony u nas dziesiątkami analiz branych po dodaniu żelazomanganu w celu stwierdzenia różnic w zawartości  $O_2$  przed dodaniem i po dodaniu żelazomanganu. A jeśli tak jest, zupełnie zbędne jest trzymanie żelazomanganu w piecu dłużej, niż potrzeba na zagotowanie kąpieli. Czas ten wynosi dla stali nieuspokojonej 5 do 8 min. Innym poważnym źródłem oszczędności w tym zakresie jest zaprzestanie „dokarmiania“ kąpieli w czasie wyrabiania wytopu. Zawartość 0,10 do 0,15 % Mn w kąpieli przy dobrym wrzeniu dostatecznie zabezpiecza najwyższą jakość stali np. do bardzo głębokiego tłoczenia.

#### Inne wskazania

1. Wzmocnić dyscyplinę technologiczną. Nieprzestrzeganie instrukcji, które nie różnią się od instrukcji radzieckich, powoduje u nas między innymi znaczny wy-

brak blach, np. kotłowych. Nieprzestrzeganie instrukcji dotyczącej podobnego gatunku stali doprowadziło do tego, że gatunek stali 50A, typowej dla pieca martenowskiego, zupełnie bezpodstawnie postanowiono wytapiać w piecu elektrycznym.

2. Zrewidować lekceważące stanowisko wobec stali nieuspokojonych, zwłaszcza bardzo miękkich i kotłowych. Pamiętać, że zawartość ponad 0,5 % Mn w stali nieuspokojonej zawierającej 0,13 do 0,27 % węgla powoduje wyrastanie wlewków i powstawanie pęcherzy podskórnych, otwierających się w czasie walcowania. Całkowicie wyeliminować dodawanie aluminium do kadzi przy wytapianiu stali o zawartości ponad 0,12 % C i ponad 0,4 % Mn; przestrzegać aby w próbce kadziowej stali nieuspokojonej miękkiej zawartość manganu nie spadała poniżej 0,3 %, nawet jeżeli zawartość siarki nie przekracza 0,03 %. Traktować przygotowanie hali odlewniczej i wlewnic tak pieczołowicie, jak dla stali uspokojonej. Wlewnice dla stali nieuspokojonej muszą być lakierowane, podobnie jak dla stali uspokojonej.

3. Zwiększyć uzysk rur bez szwu przez rozpoczęcie ich produkcji ze stali nieuspokojonej, specjalnie przygotowanej na te gatunki, na które warunki techniczne zezwalają.

4. Zastosować do murowania kanału i nadstawek zaprawę na szkle wodnym, bez względu na gatunek stali.

5. Dla ułatwienia pracy obsługi pieców zastosować zasłony okienne chłodzone wodą. Pobierać próbki przez otwory w takich zasłonach a nie przez unoszenie zasłon do góry, jak się dotąd dzieje.

6. Zaprojektować dla każdej stalowni indywidualne kadzie odlewnicze z bocznym wylewem żużła do specjalnych kadzi żużlowych.

7. W miarę posiadanych środków rozbierać stopniowo zwalę żużła za pomocą ciężkich koparek, w celu wydobycia prawdopodobnie znacznych ilości złomu przysypanego gruzem.

8. Dostosować pojęcie wytopu szybkościowego do określenia stosowanego w Związku Radzieckim.

9. Do odtlenienia żużła w kadzi, zwłaszcza przy wytapianiu stali nieuspokojonych, używać koksu, rzucając go w chwili ukazania się w kadzi pierwszych kropli żużła. Odtleniony żużel nie atakuje wyprawy kadzi.

10. Zrewidować nieprzychylnie stanowisko naszych stalowników wobec kamienia wapiennego i używać go do wsadu, przynajmniej w razie stosowania surówki płynnej, w ilości co najmniej 40 %, przy dobrze grzejących piecach. Rola kamienia wapiennego w procesie martenowskim jest tak wybitnie dodatnia, zarówno jeśli chodzi o procesy fizyko-chemiczne, jak i technologiczne, że twierdzenie niektórych stalowników, jakoby piec martenowski nie powinien odgrywać roli prażaka kamienia wapiennego, jest co najmniej nieuzasadnione. Praktyka stosowania kamienia wapiennego przynajmniej w jednym piecu każdej stalowni powinna uzasadnić korzyści stosowania kamienia wapiennego.

Doświadczenia nauki i techniki radzieckiej przyspieszają realizację Planu Sześcioletniego

Inż. FILIP GOLDENBERG  
Ministerstwo Hutnictwa

669. 1. 011 : 658. 51 (47)

## Planowanie produkcji w radzieckim hutnictwie żelaza

*Nomenklatura wyrobów walcowanych w ZSRR i podział na klasy. — Gatunek stali zasadniczą podstawą nomenklatury i zalety takiego ujęcia. — Wskaźniki planu i przepisy przy zaliczaniu produkcji do wykonania planu. — Metody ustalania planów okresowych i wynikające z niego korzyści. — Skrócenie cykli produkcyjnych. — Wielkość minimalnych zamówień przyjmowanych przez huty. — Wnioski dla hutnictwa polskiego.*

Radzieckie hutnictwo żelaza pomyślnie zmierza do wykonania zadania, które mu postawiła Komunistyczna Partia Związku Radzieckiego, tzn. osiągnięcia rocznej produkcji 50 mln. t surówki i 60 mln. t stali.

Wielkie zadania realizuje hutnictwo radzieckie w planie pięcioletnim 1951—1955 r. który przewiduje wzrost produkcji surówki o 76 %, stali o 62 %, a wyrobów walcowanych o 76 % w stosunku do 1950 r.

Polscy hutnicy, którzy mieli możliwość poznać huty radzieckie i zetknąć się z radzieckimi hutnikami, przekonali się naocznie o potęgę hutnictwa radzieckiego, o jego poziomie technicznym i organizacyjnym.

W hutach radzieckich na podobnych jak u nas urządzeniach osiąga się 1,5 ÷ 2 razy większą produkcję, nie mówiąc już o produkcji na urządzeniach nowoczesnych, w które jest wyposażone hutnictwo żelaza ZSRR.

Hutnicy radzieccy stawiają sobie zadania takiego podniesienia poziomu kierownictwa, aby zapewnić wykonanie planu przez każdą hutę, wydział i urządzenie.

Na XIX Zjeździe KPZR mówił o tym J. F. Tewosian, minister metalurgii ZSRR: „Wyzyskanie w całej pełni wszystkich rezerw produkcyjnych i zapewnienie wykonania planu przez każdą hutę, wydział i urządzenie wymaga systematycznego podnoszenia poziomu kierownictwa organizacyjnego i technicznego zarówno w przedsiębiorstwach jak i w zarządach centralnych podległych ministerstwu, wymaga dalszego usprawnienia i udoskonalenia kierownictwa”.<sup>1)</sup>

Słowa te są specjalnie aktualne dla naszego hutnictwa, w którym poszczególne huty, wydziały i urzędnicy często nie wykonują planów, w którym nie ma dostatecznej troski o realizację planów asortymentowych, co powoduje niepunktualność dostaw wyrobów hutniczych dla pozostałych gałęzi przemysłu.

Jednym z podstawowych zagadnień podniesienia poziomu kierownictwa jest zagadnienie planowania produkcji i kontroli wykonania planu.

W tej dziedzinie wiele możemy skorzystać z doświadczeń hutnictwa radzieckiego.

W ramach krótkiego artykułu nie podobna omówić całości zagadnienia planowania produkcji w radzieckim hutnictwie żelaza.

Celem moim jest naświetlenie kilku wycinków tego zagadnienia, które pozwolą nam usprawnić metody kierowania przemysłem hutniczym.

W tablicy 1 podano nomenklaturę wyrobów walcowanych stosowanych w ZSRR.<sup>2)</sup>

W stosunku do nomenklatury przytoczonej w tabl. 1 Głównietałozbyt — organ zbytu stali Ministerstwa Hutnictwa Żelaza wprowadził podział wyrobów walcowni brzdowych na klasy jak tablica 2.<sup>3)</sup>

Zasadnicza różnica między podaną tu nomenklaturą radziecką a nomenklaturą stosowaną w hutnictwie polskim polega na tym, że w ZSRR podstawą podziału jest gatunek stali i że ujęte są w niej ściśle określone wyroby dla podstawowych przemysłów zużywających wyroby hutnicze.

Oparty na takiej nomenklaturze roczny czy też wieloletni plan hutnictwa może obejmować konkretne zadania.

Podział na wyroby walcowane w gatunku zwykłym oraz ze stali konstrukcyjnych, narzędziowych, specjalnych i innych stali stopowych pozwala organom planującym ustalić odpowiednie proporcje, dostosowane do rozwoju poszczególnych przemysłów zużywających wyroby hutnicze. Dzięki temu znacznie łatwiej jest opracować bilanse wyrobów hutniczych i ściśle powiązać produkcję z potrzebami.

Weźmy np. pod uwagę blachy grube. Na podstawie podanej wyżej nomenklatury można zaplanować ilości blachy do budowy mostów, okrętów, kotłów, samochodów itd.

Szczególne znaczenie ma podział wyrobów walcowanych ze stali szlachetnych, które są podstawą rozwoju nowoczesnych gałęzi przemysłu. I w tym wypadku, posługując się podaną wyżej nomenklaturą można ustalać proporcje wzrostu produkcji stali konstrukcyjnych, narzędziowych itp. w zależności od rozwoju przemysłu budowy maszyn.

Nie bez znaczenia jest łatwość wyznaczania konkretnych przydziałów stali stopowych, ograniczających stosowanie tych stali jedynie do tych celów, do których naprawdę ich potrzeba, oraz łatwość obliczania koniecznych dodatków stopowych już na podstawie planu produkcji.

Dałoby się wymienić jeszcze cały szereg korzyści wynikających z zastosowania tak ujętej nomenklatury wyrobów hutniczych.

Dla nas hutników wniosek jest jasny. Musimy na podstawie doświadczeń radzieckich opracować podobną nomenklaturę wyrobów, aby móc konkretniej określać zadania hut w planach perspektywicznych, rocznych i kwartalno-miesięcznych.

Określenie konkretnych zadań w planie ma istotne znaczenie, ponieważ o wykonanie planu walczy cała załoga i w konsekwencji te konkretne zadania będą wykonywane. Przy dzisiejszej naszej nomenklaturze natomiast nie ma w planie konkretnych zadań i można wykonywać plan, a nie pokrywać potrzeb odbiorców, gdyż wynikają one z zamówień, o których załoga nie wie.

### Metody planowania produkcji

Podstawowym wskaźnikiem planu produkcji w radzieckim hutnictwie żelaza jest asortymentowy plan wyrażony jednostkami ciężarowymi. Plan produkcji huty uważa się za zrealizowany, jeżeli huta wykonała plan produkcji surówki, stali i wyrobów walcowanych.

<sup>1)</sup> Nowe Drogi. Zeszyt specjalny poświęcony XIX Zjazdowi Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego. Warszawa, październik 1952.

<sup>2)</sup> B. J. Riabiński. Planowanie produkcji w hucie żelaza. Warszawa 1952.

<sup>3)</sup> B. J. Riabiński. Planowanie produkcji w hucie żelaza. Warszawa 1952.



Tablica 1

Nomenklatura wyrobów walcowanych stosowana w hutnictwie radzieckim

Wyszczególnienie	Wyszczególnienie	Wyszczególnienie
<b>A. Wyroby zwykłe</b>		
<p>a. Przeznaczone do zbytu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Półwyroby na osie</li> <li>2. Półwyroby dla kuźni</li> <li>3. Półwyroby na rury (ze stali węglowej)</li> <li>4. Szyny kolejowe I gatunku</li> <li>5. Szyny kolejowe II gatunku</li> <li>6. Szyny tramwajowe</li> <li>7. Szyny kopalniane</li> <li>8. Ceowniki i dwuteowniki do NP 18 włącznie, NP 20 i powyżej</li> <li>9. Bednarka na opakowania</li> <li>10. Pręty asortyment średni, asortyment drobny, płaskowniki na obręcze. Z ogólnej ilości prętów: bednarka dla walcowni zimnych pręty na resory kolejowe pręty na sprężyny pręty na nity</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Walcówka o średnicy 5 ÷ 5,5 mm. Z ogólnej ilości walcówki: w gatunku handlowym na druty telegraficzne na elektrody</li> <li>12. Wstęgi na rury</li> <li>13. Wstęgi cięte z blach i z uniwersali</li> <li>14. Blacha Z ogólnej ilości blach: blachy okrętowe ze stali węglowej blachy okrętowe ze stali manganowej blachy kotłowe i paleniskowe blachy żeberkowe blachy ostojnicowe blachy uniwersalne blachy grube powyżej 6 mm oprócz wyliczonych blachy średnie 4 ÷ 5 mm blachy cienkie (do 3 mm)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Blachy dachowe (czarne)</li> <li>16. Blachy dekapowane do 0,65 mm włącznie</li> <li>17. Blacha czarna gładzona (handlowa)</li> <li>18. Obręcze parowozowe, tramwajowe</li> <li>19. Pierścienie walcowane</li> <li>20. Koła bose</li> </ol>
		Razem a.
		<p>b. Do przewalcowania w innych hutach</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>21. Kęsiska i kęsy</li> <li>22. Kęsy płaskie</li> <li>23. Blachówki</li> </ol>
		Razem b.
		Razem wyroby zwykłe a + b
<b>B. Wyroby jakościowe</b>		
<p>a. Wyroby gotowe</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Półwyroby na rury ze stali stopowej</li> <li>II. Stale konstrukcyjne             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pręty                 <ol style="list-style-type: none"> <li>a. ze stali martenowskiej węglowej</li> <li>β. ze stali martenowskiej stopowej; w tym resory samochodowe ze stali krzemowej i chromowej i inne</li> <li>γ. ze stali elektrycznej stopowej na kulki do łożysk tocznych</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. Walcówka stalowa</li> <li>3. Blachy                 <ol style="list-style-type: none"> <li>a. ze stali martenowskiej węglowej zimno walcowana</li> <li>β. ze stali elektrycznej stopowej</li> <li>γ. ze stali elektrycznej stopowej</li> </ol> </li> </ol> <p style="text-align: center;">Razem stale konstrukcyjne II</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>III. Stale narzędziowe             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pręty                 <ol style="list-style-type: none"> <li>a. ze stali martenowskiej węglowej, na żerdzie wiertnicze drażone</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>β. ze stali elektrycznej węglowej</li> <li>γ. ze stali elektrycznej stopowej ogółem szybkotnąca szybkotnące zastępcze</li> <li>2. Blachy             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. ze stali martenowskiej węglowej</li> <li>β. ze stali elektrycznej węglowej</li> <li>γ. ze stali elektrycznej stopowej</li> </ol> <p style="text-align: center;">Razem stale narzędziowe III</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>IV. Stale specjalne             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pręty                 <ol style="list-style-type: none"> <li>a. z żelaza Armco</li> <li>β. ze stali wysokomanganowej</li> <li>γ. ze stali manganowej i o niskiej koercji</li> <li>δ. ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej, żaroodpornej i żarowytrzymałej</li> <li>ε. z silichromu</li> <li>ξ. ze stopów oporowych</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li></ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Blachy             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. z żelaza Armco</li> <li>β. ze stali wysokomanganowej</li> <li>γ. ze stali nierdzewnej gorąco i zimno walcowanej</li> <li>δ. ze stali manganowej i o niskiej koercji</li> <li>ε. ze stali prądnicowej</li> <li>ξ. ze stali transformatorowej</li> </ol> <p style="text-align: center;">Razem stale specjalne IV.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>V. Inne stale jakościowe             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Wyroby gotowe jakościowe</li> </ol> <p style="text-align: center;">Razem a.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>β. Wsad do przewalcowania w innych hutach</li> </ol> <p style="text-align: center;">Razem β.</p> </li> </ol> </li></ol>
Ogółem wyroby walcowane A + B		

Jeżeli plan produkcji jednego z tych wyrobów nie został wykonany w 100 %, plan huty traktuje się jako nie wykonany.

Oprócz wskaźników ilościowych istnieją również wskaźniki wartościowe, nie mają one jednak tego znaczenia co u nas, gdyż wykonania planu według wskaźników wartościowych pomimo niedoborów w asortymentach nie uważa się za wykonanie planu.

W hutnictwie radzieckim planuje się wartość produkcji globalnej i używa się jej do ogólnej oceny wy-

konania planu, do obliczania wydajności pracy oraz funduszu płac, lecz nie uważa się jej za wskaźnik najważniejszy, na podstawie którego ocenia się konkretnie wyniki pracy huty.

Surówkę i stal zalicza się do wykonania planu jedynie wówczas, gdy odpowiadają one ustalonym normom technicznym.

Bardzo ostre są warunki zaliczania do planów wyrobów walcowanych. W planie produkcji każdej huty przewiduje się pewien mały procent wyrobów walco-

Tablica 2

## Podział wyrobów walcowni brzdowych na klasy

Klasa wyrobu	Pręty okrągłe i kwadratowe mm	Pręty płaskie szerokości mm	Bednarka gorąco walcowana i obręczowa mm	Dwuteowniki NP	Ceowniki NP	Szyny wąsko-torowe kg/m
I	8 ÷ 19	12 ÷ 35	15 ÷ 50	—	—	—
II	20 ÷ 35	40 ÷ 50	55 ÷ 100	—	—	—
III	36 ÷ 50	55 ÷ 90	110 ÷ 150	—	5 ÷ 8	7 ÷ 8
IV	52 ÷ 75	110 ÷ 151	powyżej 150	10	10	—
V	80 ÷ 100	—	—	12 ÷ 14	12 ÷ 14	11 ÷ 18
VI	105 ÷ 115	160 ÷ 200	—	16 ÷ 18	16 ÷ 18	—
VII	180 ÷ 151	200 ÷ 309	—	20 ÷ 30	20 ÷ 30	—
VIII	powyżej 150	—	—	33 ÷ 60	33 ÷ 40	—

wanych II gatunku. Przy obliczaniu wykonania planu nie uwzględnia się przekroczenia planu produkcji II gatunku. Do wykonania planu nie włącza się również wyrobów wywalcowanych bez przydziałów Głównietałozbytu.

Przy takich metodach zaliczania produkcji do planu — dużo ostrzejszych od metod stosowanych u nas — pracownicy hut radzieckich wykonują swe plany i pokrywają potrzeby odbiorców, co świadczy o wysokim poziomie technologicznym i organizacyjnym tych hut.

Niewątpliwie duży wpływ na ten porządek w dziedzinie wykonywania planu produkcji mają też same metody planowania produkcji.

Roczny plan produkcji — z podziałem na kwartały — jest ustalany przez ministerstwo na podstawie projektów hut, według podanej wyżej nomenklatury. Plan ten podlega zbilansowaniu z potrzebami odbiorców. Dzięki temu huta może się przygotowywać do wykonania zadań planowych, a wśród zamówień nie ma takich, jakich nie mogłaby wykonać.

Szczegółowy kwartalno-miesięczny plan produkcji huty opracowuje się w ten sposób, aby przy osiągnięciu wysokich wskaźników pokryć w kwartale zapotrzebowanie odbiorców.

Charakterystyczna jest procedura ustalania planów kwartalno-miesięcznych zmierzająca do możliwie jak najdokładniejszego uzgodnienia planów asortymentowych z potrzebami odbiorców na podstawie zamówień i do uniknięcia niepotrzebnego, biurokratycznego przetrzymywania zamówień z huty do huty.

Głównietałozbyt opracowuje na 60 dni przed każdym kwartałem, wspólnie z przedstawicielami centralnych zarządów i hut, asortymentowy, kwartalno-miesięczny plan produkcji w postaci „protokołu wstępnego obciążenia”. Protokół ten określa dokładnie asortymenty poszczególnych wydziałów oraz ilości na każdy miesiąc kwartału.

Podaję przykładowo asortyment dla walcowni średniej:

1. Pręty gatunku I
2. Pręty gatunku II
3. Profil na ramy okienne
4. Profil na obręcze kół samochodowych ze stali zwykłej
5. Profil na obręcze kół samochodowych ze stali szlachetnej
6. Profil osi samochodowych ze stali konstrukcyjnej węglowej
7. Profil osi samochodowych ze stali konstrukcyjnej stopowej
8. Belki i korytka gatunku I
9. Belki i korytka gatunku II
10. Blachówka gatunku I
11. Blachówka gatunku II
12. Wstęgi gatunku I
13. Wstęgi gatunku II.

Podstawą protokołu jest plan kwartalny wynikający z planu rocznego oraz potrzeby odbiorców reprezentowane przez Głównietałozbyt.

Protokół nabiera mocy obowiązującej po zatwierdzeniu przez ministra. Wówczas staje się on podstawą kwartalno-miesięcznego planu produkcji, a dla Głównietałozbytu podstawą do przesłania zamówień do huty i wskazania miesiąca wykonania.

Ministrowi przysługuje prawo podwyższenia planu kwartalno-miesięcznego o 10 % w stosunku do planu kwartalnego wynikającego z planu rocznego. Stosuje się to dość często przy opracowywaniu protokółów. Takie metody układania planów kwartalno-miesięcznych umożliwiają zorganizowanie wydajnej pracy urządzeń i terminowe zaspokajanie potrzeb odbiorców.

Poważną tu jest rola Organu Zbytu, który nie mając jeszcze zamówień potrafi wysunąć żądania dotyczące ustalenia szczegółowych asortymentów i potrafi przekonać przedstawicieli hut o możliwości ustalenia odpowiednich ilości produkcji.

Ciężar opracowywania planów produkcji przy tej metodologii spada na Departament Planowania Ministerstwa, który musi układać plany dla poszczególnych hut i wydziałów, daje to jednak również odpowiednie korzyści, polegające na skoordynowaniu planów wszystkich hut oraz — co najważniejsze — na zapewnieniu pokrycia potrzeb gospodarki narodowej. Dobrze opracowany plan — to gwarancja spokojnej i wydajnej pracy ludzi i urządzeń.

Taki obraz można zaobserwować w hutach radzieckich, gdzie trwa wytężona walka o wykonanie planu, o uzyskanie i przekroczenie wysokich wskaźników techniczno-ekonomicznych przy wysokiej kulturze pracy i porządku.

Wysoką kulturę pracy hutnictwo radzieckie osiąga również przez odpowiedni system wykonawczego planowania produkcji.

Planowanie wykonawcze obejmuje opracowanie miesięczno-dobowych oraz tygodniowo-dobowych planów produkcji, będących podstawą pracy huty, oraz ciągłą kontrolę wykonania.

Planowanie tygodniowo-dobowe odpowiada warunkom produkcji hutniczej. Plan postojów i remontów na okres tygodnia może być dokładnie opracowany, a potem ściśle realizowany, nie wywołując zaburzeń w ruchu huty.

Opracowując tygodniowo-dobowy plan określa się zarazem środki zapewniające jego wykonanie, obejmujące naprawy, zaopatrzenie w części zamienne, zaopatrzenie w surowce itp.

Na podstawie planów tygodniowo-dobowych wydziały opracowują plany dobowo-zmianowe, które szczegółowo podają rozkład operacji w czasie oraz zadania każdego urządzenia na dobę i zmianę.

Praca każdego ogniwa huty podlega ciągłej kontroli służby dyspozytorskiej i kierownictwa huty, które jest

Minimalne ilości wyrobów walcowanych dla zamówień bezpośrednio z hut w ZSRR<sup>1)</sup>

Tablica 3

Wyrób	Minimalna ogólna ilość wysyłana z huty pod jednym adresem	Dopuszczalna ilość 1 gatunku, przekroju, wymiaru dla poszczególnych pozycji zamówienia
	t	t
<b>Stal konstrukcyjna</b>		
Półwyroby hutnicze, kęsiska, kęsy	18,0 ÷ 20,0 do 50 mm	18,0 ÷ 20,0 powyżej 50 mm
Wyroby walcowni bruzdowych:		
ze stali węglowej wszystkich gatunków	18,0 ÷ 20,0	5,0 ÷ 10,0
ze stali automatowej	18,0 ÷ 20,0	5,0 ÷ 10,0
ze stali stopowej (martenowskiej)	18,0 ÷ 20,0	5,0 ÷ 10,0
ze stali sprężynowej	18,0 ÷ 20,0	2,0
ze stali stopowej wysokiej jakości	18,0 ÷ 20,0	3,0 ÷ 5,0
ze stali na resory samochodowe i traktorowe	18,0 ÷ 20,0	5,0 ÷ 10,0
Blacha stalowa:		
blacha cienka ze stali węglowej wysokiej jakości	18,0 ÷ 20,0	5,0
blacha gruba ze stali węglowej	18,0 ÷ 20,0	5,0
blacha gruba ze stali stopowej	18,0 ÷ 20,0	2,0
<b>Stal narzędziowa</b>		
Kęsiska i kęsy:		
ze stali martenowskiej	18,0 ÷ 20,0	10,0
ze stali martenowskiej wysokiej jakości	6,0	6,0
Wyroby walcowni bruzdowych:		
ze stali węglowej jakościowej i wysokiej jakości	18,0 ÷ 20,0	5,0
ze stali stopowej wysokiej jakości	6,0	2,0
ze stali szybko tnącej	5,0	1,0
Blacha stalowa:		
ze stali węglowej wysokiej jakości	18,0 ÷ 20,0	5,0
ze stali wysokiej jakości	5,0	3,0
ze stali węglowej do budowy maszyn rolniczych	18,0 ÷ 20,0	18,0 ÷ 20,0
ze stali stopowej na piły	18,0 ÷ 20,0	18,0 ÷ 20,0
ze stali szybko tnącej	0,5	0,5
<b>Stale specjalne</b>		
Kęsiska i kęsy	2,0	2,0
Kęsy do budowy silników elektrycznych i transformatorów	18,0 ÷ 20,0	18,0 ÷ 20,0
Wyroby walcowni bruzdowych:		
ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej, żaroodpornej i żarowyttrzymałej z wyjątkiem stali chromowej	1,0	0,5
ze stali chromowej	1,0	1,0
z technicznie czystego żelaza typu Armco	1,0	0,5
ze stali magnetycznej i o niskiej koercji	1,0	1,0
Blacha stalowa:		
ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej i żaroodpornej	1,0	0,5
z technicznie czystego żelaza typu Armco	1,0	0,5
ze stali niemagnetycznej i o niskiej koercji	1,0	0,5
ze stali prądnicowej i transformatorowej	18,0 ÷ 20,0	10,0

bieżąco informowane o przebiegu pracy. Dzięki temu unika się zakłóceń ruchu huty, a w razie ich powstania można je szybko zlikwidować.

Ten krótko opisany system wykonawczego planowania produkcji umożliwia rytmiczną, wydajną, skoordynowaną pracę huty, co zapewnia wykonanie i przekroczenie planu.

Jeszcze na jedną stronę tego zagadnienia należy zwrócić uwagę: hutnicy radzieccy dzięki omawianym wyżej metodom planowania i organizacji produkcji oraz dzięki odpowiedniej pracy technologów wybitnie skrócili cykl produkcyjny.

<sup>1)</sup> Prejskurant optywch cen na kaczestwiennuju stal. 1949.

Cykl produkcyjny wyrobów ze stali szlachetnych nie przekracza 45 dni, podczas gdy w naszych warunkach trwa 75 dni i dłużej.

Skrócenie cyklu produkcyjnego wyrobów hutniczych jest jednym z podstawowych warunków zaopatrzenia kraju, nie mówiąc już o innych korzyściach ekonomicznych. Taki cykl produkcyjny pozwala w ZSRR na składanie zamówień na wyroby hutnicze na 60 dni przed kwartałem, gdy u nas skrócone terminy sięgają przy niektórych wyrobach 100 lub 135 dni.

Tak długiego cyklu produkcyjnego nie należy tolerować na dłuższą metę w naszym hutnictwie. Opierając się na doświadczeniach hutnictwa radzieckiego

powinniśmy dążyć do zamykania cyklu produkcyjnego w ramach jednej huty, ograniczenia dostaw między hutami, usprawnienia organizacji, planowania i technologii produkcji.

Na poprawę istniejącego stanu rzeczy wpłynie niewątpliwie zmniejszenie liczby zamówień kierowanych bezpośrednio do hut oraz zlikwidowanie rozdrobionej specyfikacji.

Charakter produkcji hutniczej, zwłaszcza walcowni i dalszego przerobu, wymaga pracy opartej na wykonywaniu zamówień odpowiadających potrzebom odbiorców. Takie zamówienia lub nawet pozycje zamówień stają się szczegółowym asortymentem, który musi być wykonany dlatego, że odbiorca powinien otrzymać wszystkie pozycje zamówienia.

Rozdrobniona specyfikacja zamówień w naszych hutach stała się trudnością bardzo poważną, hamującą wzrost produkcji walcowni. Przepisy obowiązujące w tej dziedzinie w hutnictwie ZSRR zawiera tablica 3.

Nie możemy w naszych warunkach kopiować odnośnych przepisów radzieckich, powinniśmy wszakże

zdecydowanie poprawić stan istniejący w naszych hutach. Nie możemy dopuścić do hamowania produkcji przez drobne specyfikacje. Nad tym zagadnieniem powinni pracować nasi odbiorcy wprowadzając odpowiedni porządek i normalizując stosowane profile i gatunki stali.

Hutnictwo ma rozwiązać na podstawie doświadczeń radzieckich dystrybucję przez składy. Skład powinien realizować zamówienia ze swych zapasów tworzonych na podstawie ustalonej specyfikacji materiałów poszukiwanych.

Hutnicy radzieccy osiągnęli wysoki poziom organizacji i planowania produkcji. W artykule niniejszym omówiłem jedynie niewielką część niewyczerpanej skarbnicy doświadczeń hutnictwa ZSRR. Są to jednak zagadnienia palące, które należy rozwiązać bardzo szybko.

Aby podnieść poziom kierowania pracą w naszym przemyśle hutniczym, musimy uczyć się u hutników radzieckich i korzystać z pomocy, której oni naszemu przemysłowi tak chętnie udzielają.

## NOWOŚCI Z DZIEDZINY HUTNICTWA

### STALOWNICTWO

#### Jak należy odlewać stal do wlewnic – syfonowo czy z góry?

Radziecka literatura fachowa poświęca wiele uwagi zagadnieniu wyboru właściwego sposobu odlewania stali do wlewnic. Wybór najwłaściwszego sposobu odlewania zależy od gatunku stali, ciężaru wlewka i pojemności kadzi, rodzaju dalszej przeróbki plastycznej wlewka i od wymagań stawianych wytworom gotowym.

Główną różnicę między odlewaniem syfonowym a odlewaniem z góry stanowią sposoby napełniania wlewnic płynną stalą, a co za tym idzie odmienne warunki krzepnięcia wlewków. Podczas odlewania stali z góry krzepnięcie zaczyna się od dołu i przy ściankach wlewnicy. Ponieważ przy tym sposobie odlewania płynna stal dostaje się do wlewnicy od góry, górna część wlewka jako najgorętsza krzepnie na ostatku. Podczas odlewania syfonowego wlewnice napełniane są od dołu, co znacznie hamuje przebieg krzepnięcia wlewków od dołu, wskutek czego podczas odlewania syfonowego istnieją warunki sprzyjające powstawaniu głębokiej jamy usadowej i rzadzinny osiowej przy odlewaniu stali uspokojonej.

Z powyższego wynika, że z punktu widzenia metalurgicznego dla prawidłowego przebiegu krzepnięcia wlewka, zwłaszcza podczas odlewania stali uspokojonej, odpowiedniejszy jest sposób odlewania wlewków z góry; przy tym sposobie ostatnie porcje gorącej stali płynnej dopływają z góry, co powoduje tworzenie się płytkiej jamy usadowej umiejscowionej w nadlewie. W związku z tym uzysk półwytworów z wlewków stali uspokojonych jest większy. Odlewanie wlewków z góry ma poza tym wiele innych zalet, jak większy o 1,5 do 2,0 % uzysk wlewków ze względu na brak odpadu w postaci korzeni, niższe koszty hali odlewniczej, mniejsza zawartość w stali wtrąceń niemetalicznych pochodzących z rozpuszczonych materiałów ogniotrwałych itp. Korzyści te sprawiły, że ponad 80 % wszystkich produkowanych na całym świecie wlewków odlewa się z góry [1].

Z drugiej wszakże strony około 20 % ogólnej produkcji wlewków, w tym około 80 % wlewków stali wysokogatunkowych [2], odlewa się syfonowo, co zmusza do zastanowienia się nad właściwym wyborem sposobu odlewania poszczególnych gatunków stali.

#### Odlewanie z góry

Główną wadą odlewania z góry jest otrzymywanie wlewków, których powierzchnia jest zanieczyszczona odpryskami. Ilość odprysków jest szczególnie duża przy odlewaniu pierwszych wlewków, gdy strumień stali, wskutek znacznego ciśnienia ferostatycznego w kadzi z dużą szybkością, a więc z dużą siłą uderza o dno wlewnicy lub o powierzchnię podstawki. Część odprysków odbija się od powierzchni wysmarowanych ścianek wlewnicy i jako utlenione kropelki metalu spada z powrotem do płynnej stali rozpuszczając się w niej. Reagując z węglem w stali tlenki powodują powstawanie pęcherzy podskórnych. Znaczna część odprysków przylepia się do ścianek wlewnicy i tam krzepnie. Przy podnoszeniu się powierzchni płynnej stali we wlewnicy skrzepłe tymczasem odpryski wskutek utlenienia się powierzchni nie zgrzewają się z szybko krzepnącą zewnętrzną warstwą wlewka, lecz tworzą na niej wtrącenia metaliczne. Dlatego też odlewanie stali z góry daje zawsze większą ilość wybraków z powodu wad powierzchniowych oraz pociąga za sobą wyższe koszty czyszczenia wlewków i półwytworów niż odlewanie syfonowe.

Wiele innych zalet odlewania z góry dało impuls do poszukiwania sposobów zmniejszenia skutków jego wady głównej a mianowicie gorszej powierzchni wlewków.

W celu zmniejszenia ilości odprysków przy odlewaniu wlewków pojedynczo z góry bezpośrednio z kadzi, na początku odlewania wlewka należy tylko częściowo podnosić zatyczkę. Wówczas na dno wlewnicy

lub na podstawkę spada stal w niewielkiej ilości i ze stosunkowo małą szybkością, ilość więc odprysków będzie w tym przypadku mniejsza niż w razie odlewania pełnym strumieniem. Powstająca na dnie wlewnicy warstwa płynnej stali odlanej powoli stanowi pewnego rodzaju poduszkę, która tłumi energię spadającego strumienia. Odległość między dnem kadzi odlewniczej a górną powierzchnią wlewnicy nie powinna przekraczać 300 mm.

Ten sposób zmniejszania ilości odprysków jest skuteczny jedynie na początku odlewania wlewka, zawodzi on wszakże często wskutek przymarzania zatyczki do wylotu podczas przesuwania kadzi z jednego wlewka na drugi.

Stosowanie lejków pośrednich zawieszonych pod kadzią lub ustawionych bezpośrednio na wlewnicy, powoduje znaczne polepszenie powierzchni wlewków odlewanych z góry przez obniżenie ciśnienia ferrostacyjnego i możliwość uzyskania dokładnie osiowego kierunku strumienia. Lejki pośrednie stosuje się do odlewania z góry wlewków o ciężarze do 100 t. Przy odlewaniu z góry większych wlewków lub przy odlewaniu z góry kilku wlewków ( $2 \div 4$ ) stosuje się misy lub kadzie pośrednie o pojemności 10 t i więcej mające  $2 \div 4$  oddzielne urządzenia zatyczkowe [1].

Używanie lejków czy też kadzi pośrednich nie rozwiązuje jednak kwestii zanieczyszczenia powierzchni wlewka odpryskami, zwłaszcza w jego dolnej części.

W celu zmniejszenia zanieczyszczenia odpryskami dolnej części wlewka zaczęto stosować stożkowe lub kuliste dna wlewnic czy też podstawki. Przyspiesza to powstawanie „poduszki“ płynnego metalu na dnie wlewnicy i skraca czas powstawania dużej ilości odprysków przy uderzaniu strumienia stali o dno wlewnicy. Skuteczność tego sposobu była stosunkowo niewielka, w razie zaś stosowania okrągłych wkładek na dnie w celu zapobieżenia wypłukiwaniu żeliwa podstawki przez strumień spadającej stali, dość często zachodziły wypadki podnoszenia się (wypływania) wkładki i umiejscowienia się jej wewnątrz wlewka.

Zасыpywanie dna wlewnicy lub podstawki wiórami czy też opiłkami żeliwnymi albo drzewnymi jest wprawdzie dość skuteczne, lecz wywiera ujemny wpływ na jakość odlewanej stali. Wióry i opiłki żeliwne są zazwyczaj przerdziewiałe lub zaoliwione i wprowadzają do stali gazy. Zdaniem K. G. Trubina [1] wadą opiłków drzewnych (poza możliwością wprowadzenia do stali wilgoci) jest dodatkowo wytwarzanie się gazów we wlewnicy, co powoduje niebezpieczeństwo powstawania pęcherzy podskórnych.

Pośród innych środków stosowanych w celu zmniejszenia zanieczyszczenia powierzchni wlewków odpryskami należy wymienić sposób dra inż. Stanisława Surzyckiego, który zalecał stosować długi lejek pośredni, niemal dotykający powierzchni stali we wlewnicy. Podczas podnoszenia się poziomu stali kadź wraz z zawieszonym pod nią lejkiem musiała być podnoszona albo też wlewnica opuszczana za pomocą urządzenia hydraulicznego. Stosowanie lejka Surzyckiego dawało wprawdzie pozytywne wyniki (autor stosował ten sposób z powodzeniem w stalowni) znacznie jednak komplikowało proces odlewania, zwłaszcza przy dużych wlewkach. Również skomplikowany jest sposób K. G. Trubina [1], polegający na chwytaniu odprysków przez odwrócony lejek z cienkiej blachy zawieszony na linkach stalowych i stopniowo podnoszony podczas napełniania wlewnicy.

Znacznie prostsze i skuteczniejsze jest stosowanie rur lub płaszczów z cienkiej blachy ustawianych na dnie lub podstawce wewnątrz wlewnicy. W początkowym okresie odlewania rury lub płaszczce wyłapują

rozpryski, a podczas dalszego podnoszenia się stali, łatwo rozpuszczają się w stali.

Przy odlewaniu stali z góry do wlewnic ustawionych na wózkach w Związku Radzieckim stosuje się z dużym powodzeniem kadź pośrednią z dwoma lub trzema urządzeniami zatyczkowymi [1]. Dzięki ustawieniu kadzi pośredniej na specjalnym wózku istnieje możliwość po jednoczesnym odlaniu z góry  $2 \div 3$  wlewków znajdujących się na jednej stronie wózka z wlewnicami, przesunięcia kadzi pośredniej na jej własnym wózku w ten sposób, że można odlać z góry również drugi rząd ( $2 \div 3$  wlewnice), równoległy do rzędu pierwszego.

### Odlewanie syfonowe

Do niedawna stale jakościowo odlewano z góry, przy założeniu, że ze względów jakościowych stali uspokojonej w ogóle nie można odlewać sposobem syfonowym, gdyż zostałyby zanieczyszczone materiałami ogniotrwałymi z wyprawy zespołu syfonowego.

Jak wykazały jednak badania radzieckie [2], w razie stosowania dobrych materiałów ogniotrwałych w hali odlewniczej, prawidłowej organizacji pracy przygotowywania zespołów syfonowych, dokładnego przestrzegania czystości przy wykonywaniu i ustawianiu sprzętu odlewniczego i pod warunkiem posiadania wykwalifikowanej załogi hali odlewniczej sposób syfonowy może nie tylko z powodzeniem współzawodniczyć pod względem czystości otrzymywanej stali z odlewaniem z góry, lecz w pewnych przypadkach nawet go przewyższać. Podobnie jak odlewanie z góry, odlewanie syfonowe ma liczne wady i zalety.

Główną wadą odlewania syfonowego jest głębsza jama usadowa i rzadziwa osiowa niż podczas odlewania z góry; przy stosowaniu niewłaściwych formatów i kształtów wlewnic (wlewnice nadmiernie smukłe) istnieje poza tym niebezpieczeństwo powstawania wtórnej jamy usadowej.

Głęboka jama usadowa i rzadziwa osiowa powstaje we wlewkach odlewanych syfonowo z tego powodu, że ostatnie gorące porcje stali płynnej doprowadza się do wlewków od dołu, co jak powiedziano na wstępie, powoduje nieprawidłowy przebieg krzepnięcia wlewków. Ponieważ jednak odlewanie syfonowe umożliwia otrzymanie znacznie lepszej powierzchni wlewków, ustalono sposoby jego wykonania zmniejszające rzadziwą osiową oraz pozwalające na umiejscowienie się jamy usadowej w nadlewie.

Według przepisów radzieckich właściwy sposób odlewania syfonowego polega na tym, że szybkość napełniania nadstawki jest  $2 \div 2,5$  raza mniejsza niż podczas napełniania wlewnicy. Poza tym, po napełnieniu nadstawki stalą należy stosować tzw. „dociskanie“ polegające na kilkakrotnym dolewaniu stali do leja centralnego w celu zwiększenia ciśnienia ferrostacyjnego we wlewkach. Aby utrzymać przez czas dłuższy nadlew w stanie ciekłym zasypuje się górną powierzchnię wlewka w nadstawce mieszanką termitową w ilości około 1 kg/t.

Istnieje i wiele innych sposobów mających za cel zmniejszenie wielkości jamy usadowej i rzadziwy osiowej, które jednak nie znalazły szerszego zastosowania ze względu na wysokie koszty lub skomplikowaną konstrukcję.

Do takich sposobów należą: elektryczne albo gazowe ogrzewanie nadstawek dla utrzymania przez czas dłuższy stali w nadlewie w stanie ciekłym, mechaniczne wstrząsanie lub prasowanie stali we wlewnicy, odwirowywanie wlewków we wlewnicach po odlaniu itp.

**Wytyczne instrukcji technologicznej odlewania stali***Odlewanie z góry*

1. Temperatura stali powinna być podczas spustu nieco niższa niż w razie odlewania jej syfonowo.
2. Urządzenie zatyczkowe kadzi powinno być tak dopasowane, aby pozwalało na powolne otwieranie wylewu.
3. Strumień stali wypływającej z kadzi powinien pokrywać się z osi wlewnicy.
4. Na początku odlewania każdego wlewka odlewacz powinien powoli podnosić zatyczkę, aby do chwili utworzenia „poduszki” płynnego metalu na dnie wlewnicy strumień stali wypływał z kadzi pod małym ciśnieniem. Takie postępowanie zmniejsza ilość odprysków na dolnej powierzchni wlewka.
5. Podczas odlewania należy uważać, aby strumień stali nie był „wachlarzowaty” a na wylewie nie tworzyły się „sople”. Oba te zjawiska wywierają ujemny wpływ na jakość powierzchni wlewków.
6. Podczas odlewania stali uspokojonej szybkość napełniania nadstawki powinna być  $2 \div 2,5$  raza mniejsza niż szybkość napełniania wlewnicy.
7. Po napełnieniu nadstawki do określonej wysokości ( $\frac{1}{3}$ ) należy powierzchnię stali przysypać mieszanką termitową oraz  $2 \div 3$  razy dolać stali w celu utrzymania stali w nadstawce przez dłuższy czas w stanie ciekłym.
8. W celu zmniejszenia ilości odprysków, na dolnej powierzchni wlewków zaleca się stosowanie lejników pośrednich lub ustawianie na dnie wlewnicy rur z cienkiej blachy.

*Odlewanie syfonowe*

1. Spust stali z pieca powinien następować przy wyższej temperaturze niż w razie odlewania wlewków z góry.
2. Spód zespołu syfonowego powinien być ustawiony dokładnie poziomo, gdyż w przeciwnym razie stopień napełniania wlewnicy w zespole nie będzie jednakowy.
3. Wszystkie styki rurek kanałowych i syfonowych powinny być ściśle dopasowane, a nadmiar zaprawy od strony wewnętrznej usunięty, w przeciwnym bowiem razie może nastąpić przerwanie spodu lub zanieczyszczenie stali wtrąceniami niemetalicznymi.
4. Spód zespołu syfonowego powinien być tak wymurowany, aby górne powierzchnie rurek kanałowych leżały dokładnie w płaszczyźnie powierzchni spodu.
5. Zespół syfonowy powinien być tak zestawiony, aby wszystkie zewnętrzne powierzchnie rurek kanałowych, a zwłaszcza styki, były dokładnie przykryte czy to wlewnicami i lejem centralnym, czy też obciążnikiem.
6. Podczas odlewania stali uspokojonej szybkość napełniania nadstawki powinna być  $2 \div 2,5$  raza mniejsza niż szybkość napełniania wlewnicy.
7. Szybkość napełniania wlewnicy powinna być tak regulowana, aby skrzep tlenków utworzony na podnoszącej się powierzchni stali mieścił się dokładnie w środku i aby między brzegami skrzepu a ściankami wlewnicy pozostawał zawsze pierścień stali płynnej szerokości około  $20 \div 30$  mm.
8. Podczas odlewania stali nieuspokojonej należy wlewnice napełniać powoli, zwłaszcza podczas zbliżania się do przepisanej wysokości wlewka.
9. Aby otrzymać czystą stal, przy odlewaniu syfonowym należy stosować tylko wytwory szamo-

towe najwyższej jakości i ściśle przestrzegać przepisów czystości w hali odlewniczej.

**Porównawcze zestawienie zalet obu sposobów odlewania stali***Zalety odlewania stali z góry*

1. Stosunkowo niższa temperatura spustu niż przy odlewaniu syfonowym.
2. Prawidłowy przebieg krzepnięcia wlewków, gdyż ostatnie porcje gorącej stali napływają z góry.
3. Większy uzysk wlewków (o  $1,5 \div 2,0$  %) ze względu na brak odpadów w postaci korzeni.
4. Niższe koszty hali odlewniczej (koszty materiałów, sprzętu i robocizny) niż przy odlewaniu syfonowym.
5. Większa czystość stali ze względu na niestykanie się z powierzchnią materiałów ogniotrwałych, co zdarza się w kanałach przy odlewaniu syfonowym.
6. Mniejsza jama usadowa we wlewkach stali uspokojonej wskutek prawidłowego przebiegu krzepnięcia wlewka oraz możliwości dolewania stali do nadstawki i utrzymania przez to przez czas dłuższy nadlewu w stanie płynnym.

*Zalety odlewania syfonowego*

1. Możliwość odlewania naraz, w jednym zespole, większej liczby wlewków (2, 4, 6, 8 i więcej), co ze względu na ograniczony ogólny czas trwania odlewania do 30 min pozwala na odlanie w tym czasie większej liczby mniejszych wlewków.
2. Łatwa regulacja szybkości odlewania stali w zależności od jej gatunku i temperatury.
3. Znacznie lepsza powierzchnia wlewków, a więc niższe koszty czyszczenia i skórowania wlewków i półwytworów.
4. Łatwość otrzymania głębokiego wieńca pęcherzy podskórnych przy odlewaniu stali nieuspokojonej wskutek możliwości regulowania szybkości odlewania.
5. Mniejsze niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzenia zatyczkowego na skutek mniejszej ilości manipulacji zatyczką.

**Wnioski końcowe**

Kwestia jak właściwie należy odlewać stal, z góry lub też syfonowo, nie została dotąd rozstrzygnięta; w poszczególnych przypadkach wybór sposobu odlewania zależy od korzyści uzyskiwanych w warunkach lokalnych. A więc w razie gdy dysponuje się doskonałymi wytworami szamotowymi oraz wykwalifikowaną załogą hali odlewniczej, dobrze jest większość gatunków stali odlewać sposobem syfonowym, gdyż nieco wyższe koszty własnej produkcji wlewków będą z nadmiarem pokryte przez obniżenie kosztów czyszczenia oraz skórowania wlewków i półwytworów dzięki lepszej powierzchni wlewków. Natomiast w przypadku, gdy jakość wytworów szamotowych i kwalifikacje załogi hali odlewniczej nie mogą zapewnić bardzo dobrej czystości stali wymaganej przy produkcji gatunków jakościowych (np. na łożyska toczne) wlewki powinny się odlewać tylko z góry; pomimo wyższych kosztów czyszczenia wlewków i półwytworów, zanieczyszczenie wtrąceniami niemetalicznymi stali będzie znacznie niższe.

Gdy ze względu na jakość stali konieczna jest dokładna regulacja szybkości odlewania w zależności od temperatury stali lub gdy stal powinna być szczególnie wolno odlewana (np. stal nieuspokojona w celu

otrzymania głębokiego wieńca pęcherzy podskórnych) zaleca się odlewanie syfonowe.

W razie gdy stosunkowo mały ciężar wlewków nie pozwala we właściwym okresie czasu (30 min) odlać z góry wszystkich wlewków ze względu na jednorodność stali z całego wytopu, zaleca się stosować odlewanie syfonowe. Niektóre jednak gatunki stali stopowych (z Ti i Al) są tak gęstopłynne, że w ogóle nie mogą być odlewane syfonowo. Również w przypadku, gdy odlewanie syfonowe nie może zapewnić otrzymania dobrej powierzchni wlewków, należy odlewać z góry. Wreszcie przy odlewaniu drobnych wlewków (200 ÷ 300 kg) stali wysokostopowych (np. stali szybkoctnącej) ze względu na znaczne straty cennej stali w postaci korzeni (5 ÷ 7 %) należy stosować odlewanie z góry.

W pewnych przypadkach szczególne korzyści daje odlewanie syfonowe stali uspokojonych do wlewnic

zbieżnych ku górze bez nadstawek. Stosujemy wówczas zamrażanie powierzchni stali we wlewnicy wodą oraz dociskanie stali we wlewnicach.<sup>1)</sup> W tych przypadkach należy stosować tylko odlewanie syfonowe. W ten sposób należy odlewać stale półuspokojone, stale na szyny kolejowe, stale transformatorowe i prądnicowe.

<sup>1)</sup> Przy stosowaniu „dociskania“ stali we wlewnicach w celu otrzymania właściwego ciśnienia słupa stali zaleca się stosowanie lejów centralnych wyższych od górnej powierzchni wlewnic co najmniej o 500 – 600 mm.

### Literatura

1. K. G. Trubin i G. N. Ojks. Mietałurgia stali. Moskwa 1951.
2. F. P. Jednierał. Elektromietałurgia. Moskwa 1950.
3. Martenowskoje proizwodstwo stali. Moskwa 1947.

K. Radzwicki

## ŻELAZOSTOPY

### Żelazomolibden

Molibden, podobnie jak wanad, należy do metali, które stosunkowo późno wprowadzono do metalurgii stali. Najpierw znalazł on zastosowanie jako metal zastępujący wolfram w stalach narzędziowych i szybkoctnących. Było to w czasie pierwszej wojny światowej. Z czasem stwierdzono dodatni wpływ molibdenu na wiele innych własności stali, a obecnie jest on jednym z niezastąpionych składników stopowych stali.

Molibden przesuwają silnie w prawo krzywe izotermicznej przemiany austenitu, przez co znacznie zwiększa hartowność stali, a jednocześnie zwiększa wytrzymałość stali przy wyższych temperaturach (podwyższa granicę pełzania) i usuwa kruchość odpuszczania. Zwiększa on odporność chemiczną stali kwasoodpornych i sprzyja utrzymywaniu się twardości narzędzi ze stali narzędziowych podczas skrawania.

Molibden wprowadza się do stali pod postacią żelazomolibdenu, molibdenianu wapna lub molibdenu metalicznego. Żelazomolibden można produkować różnymi metodami, których wybór zależy w dużym stopniu od wymaganej czystości produktu pod względem zawartości węgla i molibdenu.

W tablicy 1 podano skład chemiczny żelazomolibdenu w zależności od sposobu jego wytapiania.

Tablica 1

Gatunek	Skład chemiczny, %					
	C	Mo	Mn	Si maks.	S maks.	P maks.
Fo-Mo elektrometalurgiczny	1,0	do 60	0,10	1,0	0,10	0,05
Fe-Mo silikotermiczny	0,1	do 60	0,10	1,5	0,20	0,05
Mo-metaliczny	0,05 maks.	96	0,10	0,5	0,025	0,05

Wskutek małego powinowactwa molibdenu z tlenem, możliwe jest również wprowadzanie jego tlenków ( $\text{MoO}_3 + \text{MoO}_2$ ) wprost do stali; niekiedy metodę tę stosuje się w praktyce ze względu na korzyści ekonomiczne.

#### Prażenie molibdenu

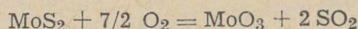
Podstawową rudą służącą do produkcji żelazomolibdenu jest molibdenit, siarczek molibdenu  $\text{MoS}_2$ , który jako czysty minerał zawiera 59,95 % Mo

i 40,05 % S. W skorupie ziemskiej molibdenit zazwyczaj występuje pod postacią oddzielnych warstewek i wtęceń w granicie, kwarcu itp. Rudy molibdenowe przeważnie zawierają niewielkie ilości metalu i nie nadają się bezpośrednio do produkcji żelazostopów; dlatego też poddaje się je wzbogacaniu flotacyjnemu, celem oddzielenia zanieczyszczeń. Uzysk molibdenitu z rudy wzbogacanej metodą flotacyjną wynosi 90 do 95 %.

Do produkcji żelazomolibdenu stosuje się koncentraty o następującym składzie chemicznym (według GOST 212-48).

W praktyce zazwyczaj dąży się do stosowania molibdenitu o możliwie jak największej zawartości  $\text{MoS}_2$  i jak najmniejszej zawartości obcych domieszek oraz skały płonnej, jednakże nie należy zwracać zbyt wielkiej uwagi na zawartość krzemionki, ponieważ w celu uzyskania molibdenitu o małej zawartości  $\text{SiO}_2$  trzeba by koncentrat poddawać kilkakrotnemu oczyszczeniu, co powodowałoby znaczne straty siarczku molibdenu.

Molibdenitu w surowym stanie nie stosuje się, z uwagi na duże trudności wyeliminowania siarki. Dlatego zwykle poddaje się go prażeniu, które przebiega według reakcji:



$$\Delta H = 267\,080 \text{ cal}$$

Molibdenit praży się w różnych piecach przy temperaturze 590 do 620 °C. Wyższa temperatura powoduje ułatwienie się tlenków molibdenu, przy niższej zaś spada wydajność. Dlatego w czasie prażenia bardzo dokładnie kontroluje się temperaturę przy pomocy termopar.

W zależności od czasu prażenia molibdenitu spada zawartość siarki. Rysunek 1 pokazuje wpływ czasu na prażenie molibdenitu na zawartość siarki. Jak widać, po ośmiu godzinach zawartość siarki w koncentracie spada do 0,31 %. Dłuższe prażenie niewiele już zmniejsza zawartość siarki.

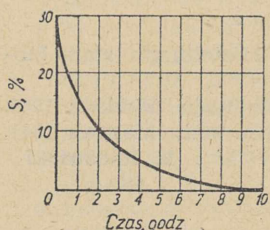
Niektóre rudy wykazują skłonność do spiekania się w czasie prażenia, co wywołuje konieczność stosowania środków zapobiegawczych, np. dodatku żgorzeli, szamoty itp.

W ZSRR w wielu zakładach zagranicznych proces prażenia prowadzi się w zakładach produkujących żelazomolibden. Koncentraty molibdenitu praży się zwykle w piecach typu Wedge'a, są jednak zakłady, które do tego celu stosują piec obrotowy. Rzadziej

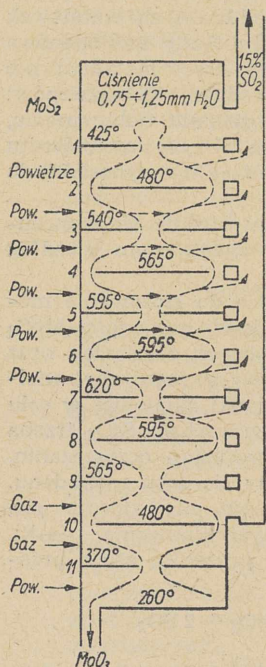
Tablica 2

## Procentowy skład chemiczny molibdenitu

Marka	Mo nie mniej niż	SiO <sub>2</sub>	As	Sn	P	Cu	Zastosowanie
		nie więcej niż					
KM 1	50	5	0,07	0,07	0,07	0,5	do produkcji Fe-Mo marki Moll do produkcji Fe-Mo marki Mo 2 i Mo 3
KM 2	48	7	0,07	0,07	0,07	1,0	
KM 3	47	9	0,07	0,07	0,15	1,5	



Rys. 1. Wpływ czasu prażenia na zawartość siarki w molibdenicie



Rys. 2. Schemat pieca wielotrzonowego do prażenia koncentratu molibdenitu

używa się pieców bębnowych, które mają małą wydajność, lub jednotrzonowych. W ZSRR stosuje się do prażenia MoS<sub>2</sub> piece wielotrzonowe typu Wedge'a. Piece wielotrzonowe mają 10 do 16 poziomów; powierzchnia każdego poziomu wynosi 18 do 20 m<sup>2</sup>. Rudę ładuje się na pierwszy podest, a przemieszczanie materiału na następny odbywa się za pomocą żelaznych grabek. Grubość warstwy koncentratu wynosi 60 do 70 mm. Proces prowadzi się przez osiem godzin. Uzyskany koncentrat zawiera 0,04 do 0,09 % siarki. Przesiewa się go przez sito o oczkach wielkości 15 mm. Pozostałość rozbija się i powtórnie ładuje do pieca.

Rysunek 2 przedstawia schemat pieca wielotrzonowego używanego do prażenia koncentratu molibdenitu.

W czasie procesu kolor początkowo czarny wsadu zmienia się na żółty z odcieniem zielonkawym. Otrzymana tym sposobem prażonka ma następujący skład chemiczny: 87,7 % MoO<sub>3</sub>, 7,0 % FeO, 0,10 % S, 4,9 % SiO<sub>2</sub> oraz 0,08 % P. Wydajność molibdeniu wynosi 98 %.

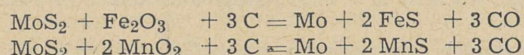
Na zachodzie do prażenia MoS<sub>2</sub> stosuje się piece obrotowe ogrzewane gazem. Piec obrotowy stosowany do tego celu ma średnicę wewnętrzną 1,5 mm, długość 20 m, prędkość 0,5 obrotu na minutę. Piec ogrzewa się palnikiem gazowym. Proces prażenia prowadzi się przy temperaturze 620 do 650 °C. Dzięki nacyleniu pieca wynoszącemu 1,5 % materiał przechodzi przez cały piec i ulega całkowitemu wyprażeniu. Wydajność pieca wynosi 4 do 5 ton molibdenitu na dobę.

Uchodzące z pieca gazy chwyta się w komorze pyłowej i oczyszcza elektrostatycznie. Wyprażony koncentrat zawiera 0,05 do 0,20 % S.

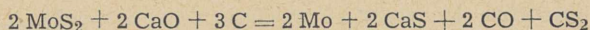
## Metody otrzymywania żelazomolibdenu

Żelazomolibden można otrzymać przez redukcję molibdenitu MoS<sub>2</sub> lub przez redukcję tlenku molibdeniu uzyskanego przez prażenie molibdenitu.

Można założyć, że proces redukcji surowego molibdenitu przebiega według jednej z następujących reakcji:

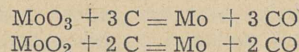


W praktyce proces prowadzi się inaczej. Istnieje wiele metod. Według jednej z nich molibdenit redukuje się węglem z dodatkiem wapna. Reakcja przebiega w następujący sposób:



Metodę tę stosowano w kilku zakładach w Europie. Żelazomolibden wytapiano w trójfazowych piecach odkrytych o mocy transformatora 500 kVA. Wsad składał się z brykietów złożonych z nieprażonego molibdenitu i węgla oraz z wapna. Brykiety i wapno wprowadzono do pieca w miarę ich roztopiania się, a utworzony żużel ściągano od czasu do czasu. Wytop trwał 15 do 18 godzin. Ciężar otrzymywanych bloków metalu wynosił 1200 kg. Po ukończeniu wytopu rozbierano piec, wyciągano blok, chłodzono, a następnie rozbijano na mniejsze kawałki. Otrzymywany metal zawierał 61,51 % Mo, 3,86 % S, 0,34 % P, 0,19 % Sn i 3,5 % C. Ponieważ nie nadawał się on do wytapiania stali, musiano go rafinować, w celu zmniejszenia zawartości węgla, siarki itp. Podwójna przeróbka powodowała znaczne straty molibdeniu, toteż obecnie metody tej już się nie używa.

Lepsza okazała się metoda redukcji tlenków molibdeniu węglem według reakcji:



Proces ten był krótko stosowany w ZSRR, a obecnie używa go jeszcze kilka zakładów w Europie.

W jednym z europejskich zakładów proces redukcji prażonego molibdenitu prowadzi się w jednofazowych piecach o małej mocy z wyłożeniem węglowym. Tlenek molibdeniu brykietuje się z węglem i wprowadza do pieca w miarę przetapiania, dodając wapna i wiórów stalowych. Wytop prowadzi się metodą blokową. Otrzymywany metal zawiera znaczną ilość węgla. Aby usunąć węgiel, przetapia się żelazomolibden ponownie i rafinuje go prażonym molibdenitem lub rudą żelazną. Powoduje to znaczne zużycie energii elektrycznej i duże straty molibdeniu.

Najlepsze wyniki otrzymuje się redukując tlenki molibdeniu żelazokrzemem w łukowym piecu elektrycznym o małej mocy. Proces redukcji przebiega według reakcji



Wytop prowadzi się metodą blokową. Otrzymywany żelazomolibden zawiera do 60 % Mo, około 1 % Si i 1 % C. Aby uniknąć strat molibdeniu, stosuje się filtry i elektrostatyczne oczyszczenie gazów wydzielających się z pieca.

Ostatnią metodą produkcji żelazomolibdeniu jest metoda silikotermiczna, stosowana w ZSRR jako naj-

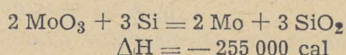
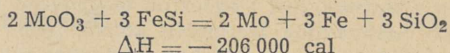


bardziej ekonomiczna, gdyż nie wymaga elektrycznego pieca łukowego i umożliwia duży uzysk molibdenu, dochodzący do 98 %, znacznie większy niż przy użyciu poprzednio wymienionych metod.

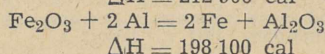
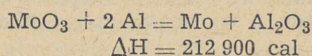
**Silikotermiczna metoda produkcji żelazomolibdenu**

Silikotermiczna metoda produkcji żelazomolibdenu polega na wyzyskaniu ciepła redukcji tlenków molibdenu żelazokrzemem.

Proces przebiega według następującej reakcji:



W celu uzupełnienia brakującej ilości ciepła, potrzebnej do stopienia metalu i żużła, żelazokrzem można częściowo zastąpić dodatkiem aluminium jako odleniaczem. Wtedy proces przebiega według reakcji:



Dodatek aluminium działa korzystnie również przez obniżanie temperatury topnienia żużła, podobnie jak tlenki żelaza. Tlenki żelaza, dodawane w postaci zgorzeliny, po zredukowaniu wprowadzają żelazo do stopu i tym samym obniżają temperaturę jego topnienia.

Wybór mieszanki wsadowej przy silikotermicznej metodzie produkcji żelazomolibdenu zależy w głównej mierze od warunków ekonomicznych i metalurgicznych.

Jako przykład przytaczamy wytop żelazomolibdenu wykonany w jednym z zakładów ZSRR. Wsad obliczono przy założeniu rozdziału pierwiastków przy redukcji ich z tlenków (tabl. 3).

Skład chemiczny stosowanych materiałów był następujący: Koncentrat prażony: 87,7 % MoO<sub>3</sub>, 7,0 % FeO, 0,1 % S, 4,9 % SiO<sub>2</sub>, 0,08 % P. Wapno: 90 % CaO, 1,5 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3 % SiO<sub>2</sub>, 4 % MgO. Fluoryt: 93 % CaF<sub>2</sub>, 2 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 5 % SiO<sub>2</sub>. Proszek aluminium: 93,0 % Al, 4,0 % Cu, 1,0 % Si, 2,0 % Fe, 45 % Fe-Si, 49,0 % Si, 0,5 % Mn, 0,03 % P, 0,02 % S. Zgorzelina: 96,0 % Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, 3,0 % SiO<sub>2</sub>, 1,0 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

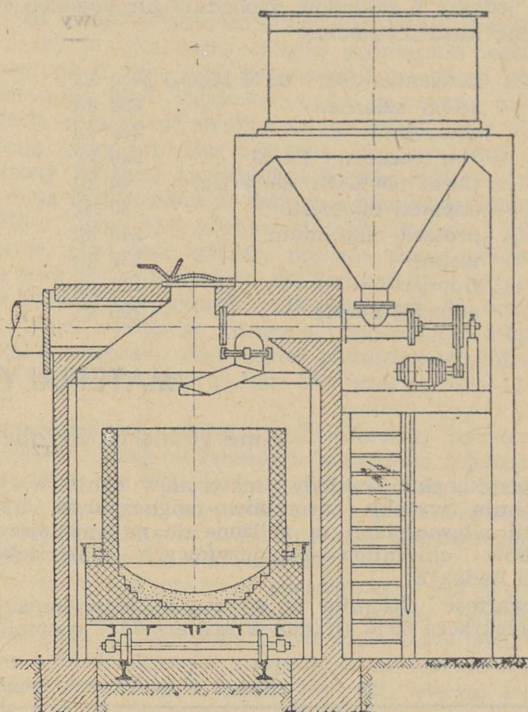
Użycie materiałów wsadowych o podanym składzie na 1 tonę 60-procentowego żelazomolibdenu był następujący:

koncentrat	1050 kg
45-procentowy Fe-Si	630 kg
aluminium w proszku	31,5 kg
zgorzelina	265,0 kg
wapno	105,0 kg
fluoryt	42,0 kg

Tablica 3

**Rozdział pierwiastków przy redukcji tlenków**

Pierwiastek	Ilość pierwiastka, %		
	przechodząca do stopu	przechodząca do żużła	uchodząca pod postacią par
Mo	98,5	—	1,5
Cu	80,0	—	20,0
Fe	30,0	69,0	1,0
P	40,0	10,0	50,0
S	50,0	—	50,0
Mn	1,0	99,0	—



Rys. 3. Piec do wytapiania żelazomolibdenu metodą silikotermiczną

Przy wytapianiu żelazomolibdenu metodą silikotermiczną bez pieca elektrycznego dużo uwagi poświęca się przygotowaniu materiałów wsadowych. Wszystkie materiały muszą być suche, rozdrobnione poniżej 1 mm, a następnie dokładnie wymieszane.

Samo urządzenie do prowadzenia procesu jest bardzo proste i składa się z komory spalania oraz wózka, na którym umieszcza się gar (rys. 3). Gar formuje się z mielonej krzemionki, a na nim, w celu zapobieżenia rozpryskiwaniu się żużła, umieszcza się osłonę z blachy, wymurowaną cegłą szamotową. Zazwyczaj tak uformowany gar jest zaopatrzony w otwór do spuszczenia żużła. Wózek z garem ustawia się w komorze spalania. Przez otwór w górnej części komory ładuje się wsad i obserwuje przebieg procesu. W czasie zapalania mieszanki wsadowej drzwi komory są zamknięte; wszystkie gazy i pył uchodzą do kominu. Materiał z zasobnika do garu podaje się za pomocą ślimaka obracanego mechanicznie. Po skończeniu procesu wózek z garem wyciąga się i ściąga żużel, a gdy metal ostygnie wyjmuje się go i rozdrabnia. W tym czasie do komory wprowadza się nowy wózek z garem, zapala się mieszankę i prowadzi nowy wytop opisanym sposobem.

Proces zapoczątkowuje się w ten sposób, że na dno garu daje się 10 do 15 % wsadu i zapala się go za pomocą mieszanki zapalającej, złożonej ze 100 g proszku aluminium i 400 g suchej saletry lub nadtlenuku baru. Resztę wsadu dodaje się porcjami. Cały proces redukcji trwa 25 do 60 minut, zależnie od wielkości wsadu.

Podany skład chemiczny mieszanki wsadowej nie jest jedyny. Tak np. Jelutin zaleca dodatek rudy manganowej, a inni autorzy również dodatek Ca-Si. Skład mieszanki z rudą manganową może być następujący (na 1 t Fe-Mo):

koncentrat 8,5 % MoO <sub>3</sub>	1044 kg
75-procentowy Fe-Si	450 kg
ruda manganowa	284 kg
wióry żelazne	226 kg
zgorzelina	178 kg

W jednym z zakładów zachodnio-europejskich stosuje się wsad o składzie:

koncentrat (84 ÷ 89 % MoO <sub>3</sub> )	2400 kg
wióry żelazne	600 kg
zgorzelina	360 kg
75-procentowy Fe-Si	500 kg
Ca-Si (60 % Si, 30 % Ca)	40 kg
odpadki magnezu	80 kg
proszek aluminium	240 kg
wapno	130 kg
fluoryt	130 kg
odpadki Fe-Mo	200 kg

W celu obniżenia kosztów produkcji Fe-Mo otrzymany żużel w ilości 830 kg/t, o składzie 52 % SiO<sub>2</sub>, 15 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 6 % CaO, 4 % MgO, 21 % FeO, 1 % MnO i 0,5 % Mo, wyzyskuje się do produkcji cementu.

#### Literatura

1. W. P. Jelutin. Fierrosplawy, Moskwa 1951.
2. F. P. Jednierał. Elektromietałurgia, Moskwa 1950.
3. A. M. Samarin. Elektromietałurgia, Moskwa 1935.
4. Schmidt-Harms. Radex Rundschau, 1953, nr 9, str. 9.

J. Kozielski

## MATERIAŁY OGNIOTRWALE

### Amerykańskie wyroby chromitowo-magnezytowe<sup>1)</sup>

Amerykańskie zakłady materiałów ogniotrwałych produkują wyroby chromitowo-magnezytowe, które swoimi własnościami są zbliżone do najważniejszych wyrobów chromitowo-magnezytowych austriackich marki Radex E.

Zawartość chromitu w wyrobach amerykańskich nie przekracza 60 % (Radex E zawiera 70 % chromitu),

a stosowane w USA chromity zawierają większą ilość Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, zastępującą częściowo Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Skład chemiczny i własności fizyczne amerykańskich wyrobów chromitowo-magnezytowych z pięciu zakładów w porównaniu z wyrobami marki Radex E zestawiono w tablicy.

<sup>1)</sup> Opracowano na podstawie referatu z Refractories Journal w czasopiśmie Ognieupory, 1952 r., zeszyt 1.

Skład chemiczny i własności fizyczne amerykańskich wyrobów

	Wyroby amerykańskie					Radex E
	a	b	c	d	e	
Skład chemiczny, %						
SiO <sub>2</sub>	5 ÷ 7	5 ÷ 7	5 ÷ 7	5 ÷ 7	5 ÷ 7	3 ÷ 7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20 ÷ 22	20 ÷ 22	18 ÷ 20	19 ÷ 21	20 ÷ 22	9 ÷ 14
FeO	10 ÷ 13	9 ÷ 12	9 ÷ 12	12 ÷ 14	9 ÷ 12	8 ÷ 12
CaO	1 ÷ 2	1 ÷ 2	1 ÷ 2	1 ÷ 2	1 ÷ 2	1 ÷ 2
MgO	33 ÷ 35	33 ÷ 36	43 ÷ 45	38 ÷ 42	34 ÷ 37	37 ÷ 43
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23 ÷ 26	22 ÷ 24	20 ÷ 22	20 ÷ 22	23 ÷ 25	25 ÷ 34
Ciężar objętościowy, g/cm <sup>3</sup>	3,00	3,00	2,97	2,99	2,98	2,97
Porowatość względna, %	25	21	24	26	25	25
Wytrzymałość na ściskanie, kg/cm <sup>2</sup>	280	350	280	315	315	210

S. Rosenberg

## WŚRÓD KSIĄŻEK

**Demiennie proizwodstwo.** (Wielkopieczownictwo.) A. N. Pochwisniew, W. S. Abramow, N. I. Krasawcew, N. K. Leonidow. Pod ogólną redakcją A. N. Pochwisniewa. Moskwa 1951. Str. 707, rys. 319, tabl. 88, cena 28 rub. 65 kop.

Ukazanie się w druku recenzowanego tu podręcznika z zakresu wielkopieczownictwa jest wydarzeniem niezwykle dla hutnictwa wagi. Po pierwsze dlatego, że w książce tej na podstawie bogatego doświadczenia przodującego w świecie przemysłu radzieckiego został ujęty całokształt zagadnień wytopiania surówki z rud żelaza. Część I podaje najbardziej aktualne wiadomości o tworzywach i ich przygotowaniu do procesu wielkopieczowego (referowana przez N. I. Krasawcewa i W. S. Abramowa), część II zawiera wykład teorii procesu uwzględniający ostatnie zdobycze radzieckiej metalurgii (referowana przez A. N. Pochwisniewa i N. I. Krasawcewa), część III dotyczy konstrukcji i rozplanowania wielkich pieców tudzież ich urządzeń pomocniczych z omówieniem najnowszych w tej mierze osiągnięć radzieckich (referowana przez N. K. Leonidowa), część IV oświetla wszechstronnie obsługę

współczesnego wielkiego pieca i kierowanie jego biegiem zgodnie z praktyką mistrzów-stachanowców i wywodami badaczy radzieckich (referowana przez N. I. Krasawcewa).

Po drugie dlatego, że podręcznik został ułożony przez czteroosobowy zespół wybitnych specjalistów-teoretyków a zarazem praktyków-wielkopieczowników, z których każdy wniósł cenne, rzadko spotykane w literaturze myśli, spostrzeżenia oraz wysnute z nich wnioski, przedyskutowane i krytycznie ocenione w starannie dobranym gronie. Z dwóch powyższych względów można powiedzieć, że takiego podręcznika dotąd nie miał żaden kraj na kuli ziemskiej i że taki podręcznik mógł się ukazać jedynie w Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich, tam gdzie nauka służy nie interesom jednostek-wyzyskiwaczy, lecz interesom pracującego ludu.

Po trzecie dlatego, że interesujący każdego wielkopieczownika materiał został podany przez autorów podręcznika nie tylko w sposób przystępny i jasny, ale równocześnie prawdziwie naukowy i dokładny. Niech potwierdzą to zaczerpnięte z niego poniższe cytaty:

„W wielkopiecownictwie ważnym warunkiem do osiągnięcia równego biegu pieca, małego zużycia koksu i wysokich wskaźników pracy pieca jest nie ulegający większym zmianom skład tworzyw, zbliżony do przyjętego przy obliczaniu namiaru“ (str. 66, wiersze 5 ÷ 8 od dołu). „Najbardziej rozpowszechniony sposób (uśrednienie rud) — to narzucanie tworzyw cienkimi warstwami i następnie pobieranie ich (do namiaru) prostopadłe do warstw“ (str. 67, wiersze 23 ÷ 25 od dołu). „Dla lepszego wyrównywania składu (chemicznego) rudy przechodzącej przez zasobnik nie należy nasypywać do niego i jednocześnie z niego pobierać rudy, trzeba natomiast sprowadzać do minimum wpływ segregacji rudy (w zasobnikach)“ (str. 79, wiersze 13 ÷ 15 od dołu).

„Proces wzbogacania polega na rozdzielaniu surowej rudy przez wyzyskanie różnych własności poszczególnych jej składników mineralogicznych na koncentrat o zawartości cennych części wyższej niż tworzywo wyjściowe i na pozostałości (odpady) zawierające o ile można jak najmniej tych części“ (str. 92, wiersze 3 ÷ 7 od góry).

„Prażenie rud polega na ich nagrzewaniu w rozmaitej atmosferze gazowej do temperatur o 200 do 300 °C niższej od temperatury początku spiekania“ (str. 114, wiersze 21 ÷ 22 od dołu).

„Spiekanie i brykietowanie są to sposoby kawałkowania drobnych rud i koncentratów, tj. przekształcanie ich w kawałki nadające się do dobrego wykorzystania w wielkim piecu“ (str. 125, wiersze 4 ÷ 6 od góry). „Kawałkowanie przy spiekaniu zachodzi w wyniku zlepiania się drobnych cząstek rudy pod wpływem ciepła otrzymywanego ze spalania dodawanego do namiaru paliwa lub z doprowadzanych gorących gazów“ (str. 125, wiersze 11 ÷ 13 od góry). „Przy brykietowaniu drobny materiał wskutek ściskania przekształca się na kawałki określonej formy, a mianowicie brykiety“ (str. 175, wiersze 24 ÷ 25 od dołu).

„Nie mamy dotąd opracowanej teorii procesu wielkopiecowego, rozumianej jako ustalenie wielu prawidłowości, które by pozwalały ilościowo obliczać rozwój procesu w żądanym momencie i dalszy jego przebieg“ (str. 203, wiersze 7 ÷ 10 od góry). „Główną przeszkodą w stworzeniu takiej teorii jest duża różnorodność zachodzących w piecu procesów, należących ponadto do całkiem różnych kategorii (procesy mechaniczne, chemiczne, wymiany ciepłej)“ (str. 203, wiersze 14 ÷ 17 od góry).

„Wielkopiecownik powinien umieć oceniać rozkład materiałów w gardzieli i w tej lub innej mierze kierować tym rozkładem“ (str. 207, wiersze 20 ÷ 21 od góry).

„Proces spalania w garze wielkiego pieca i w ogóle w piecach szarych zachodzi przy istnieniu nadmiaru węgla i wybitnie różni się od procesu spalania w piecach płomiennych, w których stale obserwuje się nadmiar tlenu“ (str. 285, wiersze 5 ÷ 8 od góry).

„Do sprawdzenia prawidłowości obliczeń składu i ilości gazu, ilości dmuchu, ilości żużla i ilości surowki, do sprawdzenia analiz tworzyw i wytworów wytopu jak również dokładności ważenia służy bilans materiałowy wielkiego pieca“ (str. 330, wiersze 4 ÷ 7 od góry).

„W związku z ogromną ilością przetapianych materiałów wielkopiecownictwo zostało zmechanizowane i we współczesnych warunkach stało się zespołem rozmaitych czynności wykonywanych w wielu przypadkach za pomocą dość złożonych mechanizmów“ (str. 383, wiersze 8 ÷ 11 od dołu). „W naszym kraju za okres od 1872 do 1945 r. dzienna wytwórczość wielkich pieców wzrosła z 35 do 1690 t dziennie. Wydajność wielkich pieców wzrastała szybciej niż ich wymiary. Przyczyniał się do tego szybki wzrost mocy dmuchaw

i innych urządzeń pomocniczych, ulepszenie przygotowania wsadu, stosunków między wymiarami wewnętrznymi pieca itd.“ (str. 394, wiersze 6 ÷ 13 od góry). „Kombinując bloki węglowe z cegłą szamotową można wybitnie zmniejszyć straty ciepłe (garu). Taka konstrukcja (przy grubości wyprawy węglowej 305 mm od strony roboczej powierzchni ściany, reszta — szamot) była zastosowana w jednym z pieców zapalonych w 1945 r.“ (str. 422, wiersze 15 ÷ 18 od dołu). „Gdy ciśnienie gazu jest wyższe, podczas pracy powstaje wiele nowych wymagań co do konstrukcji i wyposażenia gardzieli, odpylaczy, odczyszczacza do oczyszczania gazu wysokiego ciśnienia i gazociągów między piecem a zaworami dławiącymi podwyższającymi ciśnienie w wielkim piecu“ (str. 569, wiersze 16 ÷ 19 od góry).

„Współczesny wydział wielkopiecowy dysponuje wszystkimi rodzajami łączności. Połączenia telefoniczne uzupełnia się obecnie łącznością radiową z mechanizmami będącymi w ruchu, np. z przeładownicami rudy, wagonami-samoopróżniaczami i elektrowozami“ (str. 596, wiersze 12 ÷ 15 od dołu).

„Czuwanie nad otworem surowkowym jest w dzisiejszych warunkach czynnością niezwykle odpowiedzialną, gdyż w ciągu doby otwór surowkowy wielkich pieców o dużej objętości przepuszcza od 1000 do 1800 t surowki i znaczną ilość żużla“ (str. 621, wiersze 4 ÷ 6 od góry).

„Wszystkie czynności związane z gazem wielkopiecowym wymagają od personelu bacznej uwagi i skrupulatnego przestrzegania obowiązujących przepisów: gaz wielkopiecowy jest niebezpieczny swym działaniem trującym i zdolnością dawania z powietrzem mieszanek, której zapłon wywołuje wybuch“ (str. 628, wiersze 1 ÷ 4 od dołu). „Zapłonowi mieszanek wybuchowej sprzyjają katalizatory, do których należy pył wielkopiecowy, tlenki niektórych metali i nagrzane powierzchnie szamotu, niklu, miedzi“ (str. 629, wiersze 21 ÷ 23 od góry). „W radzieckiej literaturze technicznej istnieje wiele prac opisujących środki do walki z wybuchami gazu wielkopiecowego“ (str. 269, wiersze 10 ÷ 11 od dołu).

„W celu otrzymania jasnego obrazu o stanie pieca i jego biegu współczesny wielkopiecownik dysponuje wieloma środkami, wśród których podstawowe znaczenie mają wskazania przyrządów kontrolująco-pomiarowych... i wyniki obserwacji nad wyglądem zewnętrznym surowki oraz żużla tudzież nad oczkiem dysz“ (str. 632, wiersze 1 ÷ 3 od dołu i str. 633, wiersze 5 ÷ 6 od góry). „Przy odchyleniach biegu wielkiego pieca od normalnego, zagrażających zmniejszeniem się wydajności pieca lub nawet zaburzeniem biegu, wielkopiecownicy muszą zmieniać niektóre warunki pracy pieca w celu oddziaływania na jego bieg w niezbędnym kierunku“ (str. 646, wiersze 11 ÷ 14 od góry).

„Dawniej sądzono, że awarie są nieuniknione i organicznie nieodłączne od wielkopiecownictwa. Jednakże studia nad rozmaitymi awariami w różnych hutach i analiza ich przyczyn wykazują, iż we wszystkich przypadkach awarie były następstwem niedbalej i niesumiennej pracy lub nieumiejętnego prowadzenia wielkiego pieca. Bezawaryjną i wysokowydajną pracą licznych hut wielkopiecowych ZSRR osiągnięta w wyniku rozwoju ruchu stachanowskiego całkowicie obala teorię o nieuchronności awarii. Przy złej pracy obsługi, przy systematycznym naruszaniu przepisów dotyczących dozoru i czuwania nad piecem awarie są nieuniknione, przy czym mogą one — prócz dużych strat w produkcji — spowodować znaczne zniszczenie i nieszczęśliwe wypadki z ludźmi. Awarie mogące się zdarzyć w wielkopiecownictwie są różnorodne. Najpoważniejsze wśród nich są wybuchy gazu wielkopieco-

wego i uszkodzenia ścian garu" (str. 674, wiersze 13 ÷ 28 od dołu).

„Wiele radzieckich wielkich pieców osiągnęło współczynnik wykorzystania (objętości użytecznej) rzędu 0,8 i mniej (w wielkich piecach USA nie spada on poniżej 1,0); jednakże i ten dobry współczynnik wykorzystania objętości nie stanowi kresu i może być znacznie polepszony, gdyż rezerwy dalszego zwiększenia produkcji wielkich pieców nie są jeszcze bynajmniej wyczerpane" (str. 697, wiersze 15 ÷ 20 od dołu).

„Prowadzenie prawidłowej technicznej sprawozdawczości jest czynnością bardzo odpowiedzialną, ilościowo obrazującą pracę poszczególnych wielkich pieców i wydziału wielkopieczowego jako całości. Końcowym etapem rejestracji wyników pracy wielkiego pieca jest raport dzienny wydziału lub dziennik wytopów" (str. 704, wiersze 14 ÷ 28 od dołu).

Cytaty, które przytoczyliśmy na dowód ścisłego powiązania nauki z praktyką wielkopieczową, świadczą również o olbrzymim bogactwie zawartej w recenzowanym podręczniku treści, o olbrzymiej skali poruszonych w nim zagadnień. Prócz tworzyw i ich przygotowania do procesu przed zasypem do wielkiego pieca mamy tu nie tylko świetnie podaną teorię samego procesu, obejmującą niemal 180 stronic druku i 52 rysunki, lecz także szczegółowo opracowaną konstrukcję wielkiego pieca i jego urządzeń pomocniczych, opisaną na 220 stronicach druku i zobrazowaną 130 pięknymi rysunkami. Na specjalną uwagę zasługuje część IV pt. „Praca przy piecu i kierowanie jego biegiem", w której zebrano najcenniejsze wyniki doświadczenia tysięcy robotników-racjonalizatorów, uwielokrotniające pracę i myśl uczonych, inżynierów i techników.

„Wielkopieczownictwo" jest podręcznikiem, przeznaczonym dla osób studiujących w technicach hutniczych. Książka ta może być pomocna również studentom wyższych uczelni mających w swym programie metalurgię surówki i pracownikom inżynieryjno-technicznym wydziałów wielkopieczowych w hutach.

Zawiera ona też dużo wiadomości zarówno praktycznych jak teoretycznych o doniosłym znaczeniu dla osób zajmujących się teorią procesu wielkopieczowego, na który składają się procesy mechaniczne, cieplne i chemiczne, jakkolwiek nie stanowi ona monograficznego opracowania procesu wielkopieczowego. Ale przecież w literaturze radzieckiej istnieje monografia prof. M. A. Pawłowa, która obiegła cały świat i jest niewyczerpanym źródłem wiadomości o procesie wielkopieczowym. Wprawdzie prof. Pochwisniew i trzej inni współautorzy podręcznika o którym mowa piszą, że wykończona, wszechstronnie opracowanej teorii procesu wielkopieczowego na razie jeszcze nie ma, jednakże nie chcą oni bynajmniej powiedzieć przez to, że materiał nagromadzony w dużej mierze pracą radzieckich metalurgów nie stanowi, jeśli nie samej teorii procesu wielkopieczowego, to przynajmniej bardzo ważnych jej podwalin. Autorzy „Wielkopieczownictwa" zupełnie wyraźnie zaznaczają, że przez teorię procesu wielkopieczowego rozumie się układ prawidłowości, „które by pozwalały ilościowo obliczać rozwój procesu w danym momencie i dalszy jego przebieg". Obecny stan naszej wiedzy o procesie wielkopieczowym umożliwia — jak piszą oni na str. 204 w wierszach 7 ÷ 2 od góry — tylko mniej lub bardziej głęboko wniknąć w istotę zjawisk zachodzących w wielkim piecu, przy czym przytaczają następujące słowa M. A. Pawłowa: „Otwarcie mówiąc nie wszystkie jest nam jasne jeszcze i dzisiaj... Już minęło 55 lat, od czasu, gdy zacząłem studiować proces wielkopieczowy, lecz i teraz, wspólnie z brygadami swych uczniów mimo wszystko kontynuuję studia nad procesem w wielkich piecach największej mocy".

Z inicjatywy i pod kierownictwem M. A. Pawłowa były dokonane w tych wielkich piecach badania nad procesem, które obaliły błędne teorie zagranicznych metalurgów o niecelowości budowy wielkich pieców dużej objętości.

W przedmowie do recenzowanej książki (str. 12) czytamy: „Pracami wybitnych metalurgów-wielkopieczowników M. K. Kuraki, M. A. Pawłowa i I. P. Bardina oraz ich licznych naśladowców i uczniów została stworzona przodująca w świecie radziecka szkoła wielkopieczowników-ruchowców, inżynierów-konstruktorów i badaczy". Owoce pracy i doświadczenia tej szkoły, jej wskazania i rady zawarte w podręczniku prof. Pochwisniewa i tow. powinno znać i wykorzystywać hutnictwo polskie realizując wysunięte przez Wielkiego Budownicze Polski Ludowej Bolesława Bieruta hasło: „Przyjaźń z ZSRR, pomoc ZSRR, przykład ZSRR — oto podstawowe źródło naszych zwycięstw".

Należy pragnąć, aby „Wielkopieczownictwo" zostało przetłumaczone na język polski i aby dotarło w ten sposób do rąk wszystkich wielkopieczowników polskich.

**Wł. Kuczewski**

**Konstrukcja maszyn elektrycznych.** (Konstrukcja elektryczeskich maszin.) A. E. Aleksiejew. Przetłumaczył z języka rosyjskiego dr inż. Wł. Pełczewski. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format A4, str. 374 z wielu rysunkami i tablicami, cena w opr. płóc. 59 zł 50 gr.

Polska literatura techniczna okresu międzywojennego miała pewną wyraźną, charakterystyczną, ujemną cechę: w znacznej większości pozycji wydawniczych, które się ukazywały, podejmowano tematykę czysto teoretyczną lub dokonywano syntezy danych katalogowych różnych firm (przeważnie zagranicznych) opracowanej zazwyczaj z punktu widzenia użytkownika danych urządzeń. W związku z tym dawał się odczuwać dotkliwy brak książek o ujęciu konstrukcyjnym lub technologicznym, książek mających wybitny wpływ na postęp techniczny w produkcji. Taka sytuacja była wówczas naturalna. Dane konstrukcyjne, którymi operował wtedy polski przemysł były — praktycznie rzecz wzięwszy — bardzo skromne, gdyż duża część bardziej skomplikowanych fabrykatów była wytwarzana według licencji i patentów zagranicznych lub importowana z zagranicy. Oczywiście jest, że ani przemysł krajowy, ani zagraniczny nie miały żadnego zainteresowania w publikowaniu swych danych konstrukcyjnych czy technologicznych i że wprost przeciwnie, dane fabrykacyjne były skrzętnie ukrywane. Jedynie w małym stopniu tendencje „chomikowania" danych technicznych były równoważone koniecznościami reklamowymi. W tych warunkach powstawanie książek na temat „jak wykonywać" urządzenia techniczne było bardzo trudne. I dlatego trzeba z uznaniem podkreślić, że polityka wydawnicza Państwowych Wydawnictw Technicznych wyraźnie zmierza do wypełnienia przedwojennych luk w tematyce technicznej pracami o ujęciu konstrukcyjnym i technologicznym.

Ten obszerny ogólny ustęp niniejszej recenzji wiąże się ściśle z omówioną wyżej sytuacją wydawniczą tudzież z wartością i rodzajem książki A. E. Aleksiejewa. Książka jego — antyteza typowych wydawnictw kompilacyjnych — jest dziełem w dziedzinie budowy maszyn elektrycznych klasycznym.

Autor rozporządzał ogromnym materiałem danych dotyczących budowy maszyn zebrany w wielu fabrykach i stworzył prawdziwą syntezę zagadnień z zakresu konstrukcji maszyn elektrycznych. Książka Aleksiejewa przeznaczona jest przede wszystkim dla inżynierów i techników pracujących w biurach konstrukcyjnych oraz w zakładach wytwórczych i napraw-

czych maszyn elektrycznych, a więc tam gdzie szczególnie znajomość konstrukcji maszyn związana jest nierozdzielnie z czynnościami dnia roboczego.

Ale przecież także technik czy inżynier-elektryk zatrudniony w ruchu każdego wielkiego zakładu produkcyjnego powinien posiadać gruntowną znajomość konstrukcji maszyn elektrycznych, gdyż często stawia diagnozę usterek pracującej maszyny, stwierdza czy usterki te są tak drobne, że maszynę można utrzymać w ruchu, czy też grożą poważnym jego zakłóceniem, a więc powinny być natychmiast usunięte. Musi on również bardzo często szybko usuwać mniejsze uszkodzenia przy pomocy własnych brygad remontowych. I w tych właśnie przypadkach książka Aleksiejewa będzie wyborem doradcą, stanie się naprawdę podręcznikiem.

Nie ma tu potrzeby specjalnie podkreślać, że przemysł hutniczy, w którym zagadnienia napędu dotyczące maszyn elektrycznych są podstawowymi do utrzymania wysokiej wydajności i ciągłości produkcji, będzie bardzo zainteresowany w tym, aby „Konstrukcja maszyn elektrycznych“ trafiła do rąk wszystkich pracowników, odpowiedzialnych za prawidłową eksploatację maszyn elektrycznych.

Co daje książka Aleksiejewa?

Nie podobna na łamach czasopisma fachowego takiego jakim jest „Hutnik“, wdawać się w szczegółową analizę książki z dziedziny zasadniczo obcej i jedynie tylko pośrednio związanej z właściwą produkcją hutniczą. Należy tu tylko zaznaczyć, że w oczach inżyniera-elektryka jest ona rewelacją wydawniczą, tworzy bowiem bodaj że pierwszą udaną próbę wypełnienia w literaturze światowej luki, którą była dotychczas szeroka synteza konstrukcji maszyn i przebiegu ich projektowania. Daje ona pełny obraz metodyki, danych szczegółowych do projektowania oraz zasad technologii maszyn elektrycznych.

Specjalnie ciekawie i wyczerpująco została potraktowana podstawowa metoda obliczania ciepłego do

projektowania maszyn elektrycznych. Warto podkreślić, że omówienie uzwojeń słusznie sprowadzono do szczegółów konstrukcyjno-wykonawczych. Dlatego słusznie, że tematyka związana z konstrukcją uzwojeń jest na ogół w wystarczającej mierze znana i w licznych wydawnictwach spopularyzowana. Temat właściwy (konstrukcja) został opracowany bardzo jasno i zwięźle, co stanowi ogromną wartość dzieła. Układ jest logiczny, konsekwentny i umożliwiający szybkie zorientowanie się, gdzie w książce można znaleźć interesujące nas szczegóły.

W pierwszych rozdziałach autor omawia różne odmiany konstrukcyjne maszyn elektrycznych oraz zasady obliczania ciepłego, w dalszych zaś — poszczególne elementy maszyn, a mianowicie: uzwojenia wirników, pierścienie ślizgowe i komutatory, część mechaniczną wirników, wały, łożyska, magnesnice nieruchome, stojany maszyn prądu zmiennego, szczotki, zaciski, sprzęgła, koła pasowe i wreszcie płyty pasadowe.

Książka jest bogato ilustrowana rysunkami poszczególnych elementów konstrukcyjnych, z których wiele wymiarowano, a przejrzyste tablice liczbowe pozwalają na łatwe wykorzystanie odpowiednich niezbędnych danych.

Książka została przetłumaczona językiem więcej niż poprawnym, styl tłumaczenia jest jasny i gładki. I gdyby nie nasze ogólne zaniedbania w słownictwie technicznym, a zwłaszcza konstrukcyjnym i technologicznym, nie byłoby w niej niemal żadnych skaz. Ale rozumie tłumacza. Musiał przecież jakoś wszystko „ponazywać“.

Odpowiednio do rangi książki, wydawnictwo nadało jej celowy układ typograficzny i efektowną płócienną szatę zewnętrzną.

Rekapitułując można stwierdzić: książka należy do najlepszych pozycji wydawniczych Państwowych Wydawnictw Technicznych.

R. Barański

## NOTATKI BIBLIOGRAFICZNE

**Wielkopiecznictwo.** Podręcznik dla zasadniczej szkoły hutniczej. *Zygmunt Krotkiewski.* Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego. Warszawa 1953. Format A4. Część I. Str. 56, rys. 39, tabel 23, tablic 12, cena 4 zł 70 gr. — Część II. Str. 106, rys. 51, tabel 9, tablic 45, cena 9 zł.

*Treść części I.* Ogólne wiadomości o żelazie i stali. — Podstawowe wiadomości niezbędne dla wielkopieczownika. — Urządzenie i praca wielkiego pieca. — Zdmuchanie wielkiego pieca. — Praca przy wielkim piecu. — Urządzenia pomocnicze. — Paliwo. — Rudy. — Topniki.

*Treść części II.* Obmurze wielkiego pieca. — Materiały do murowania. — Powstanie teorii procesu wielkopieczowego. — Procesy zachodzące w wielkim piecu. — Ciepło w wielkim piecu. — Obliczanie wsadu. — Profil wielkiego pieca. — Konstrukcja wielkiego pieca. — Dmuchawy. — Nagrzewnice. — Odprowadzanie gazu z wielkiego pieca. — Składowisko tworzyw. — Wyciąg na wielki piec. — Maszyny do obsługi garu. — Urządzenia do uprzążania produktów wielkiego pieca. — Rozlewanie i składowanie surówki. — Teren pod budowę huty. — Plan huty wielkopieczowej. — Zdmuchanie wielkiego pieca. — Praca wielkiego pieca. — Środki oddziaływania na bieg wielkiego pieca. — Nie-

normalna praca wielkiego pieca. — Wydmuchanie wielkiego pieca. — Przejściowe zatrzymanie wielkiego pieca. — Organizacja obsługi wielkiego pieca. — Załoga wielkiego pieca. — Obsługa wielkiego pieca. — Obsługa urządzeń pomocniczych. — Wskaźniki techniczne. — Sposoby polepszania wskaźników technicznych. — Wskaźniki ekonomiczne.

Książka ta została zatwierdzona przez Centralny Urząd Szkolenia Zawodowego do użytku szkolnego w charakterze podręcznika dla I i II klasy wydziału wielkopiecznictwa zasadniczych szkół hutniczych.

**Żelgruda.** *Inż. Leszek Król.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 76, rys. 35, tabl. 4, cena 5 zł.

*Treść.* Przedmowa. — Wstęp. — Materiały wsadowe. — Proces dymarski. — Urządzenia. — Bezpieczeństwo i higiena pracy. — Przeróbka żelgrudy. — Znaczenie procesu dymarskiego. — Literatura.

Książka, o której jest tu mowa, zawiera szczegółowy opis procesu dymarskiego otrzymywania żelgrudy w piecu obrotowym. Opis ten poprzedzono krótkim szkicem historycznym o powstaniu i rozwoju dymarek tudzież charakterystyką materiałów wsadowych do procesu dymarskiego. Przeznaczona jest dla wykwalifiko-

wanych robotników oraz techników zatrudnionych w przemyśle hutniczym, jak również dla słuchaczy średnich szkół hutniczych.

**Metallurgia żelaza w zarysie.** *Mgr inż. Szczepan Chodkowski.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format B5, str. 359, rys. 147, tabl. 21, cena w opr. kart. 35 zł 50 gr.

*Treść.* Część I. Metale, procesy metalurgiczne, paliwo i materiały ogniotrwałe. (Wstęp. — Wiadomości ogólne o metalach. — Żelazo, surowka i stal. — Fizyko-chemiczne podstawy procesów metalurgicznych. — Paliwo i jego spalanie. — Materiały ogniotrwałe.) — Część II. Metallurgia surowki. (Surowce hutnicze do wielkiego pieca. — Wielki piec. — Urządzenia pomocnicze wielkich pieców. — Proces wielkopiecowy. — Produkty wielkiego pieca. — Praca przy wielkim piecu. — Wskaźniki techniczne produkcji surowki i nowe kierunki w technice wielkopiecowej. — Rozplanowanie oddziału wielkich pieców i transport wewnętrzny. — Wytwarzanie surowki w piecach elektrycznych.) — Część III. Metallurgia stali. (Ogólne wiadomości o sposobach wytwarzania stali oraz ich klasyfikacja. — Wytwarzanie żelaza zgrzewnego. — Proces konwertorowy i proces besemerowski. — Proces tomasowski. — Proces martenowski. — Proces tygłowy. — Elektrometallurgia stali. — Rozlewanie stali. — Klasyfikacja stali. — Literatura. — Objasnienia oznaczeń cyfrowych na rysunkach.)

Książka inż. S. Chodkowskiego zawiera ogólne wiadomości o metalach, procesach metalurgicznych, paliwie i materiałach ogniotrwałych oraz wykład metallurgii surowki i metallurgii stali. Ułatwi ona nie tylko samokształcenie się licznych rzesz pracowników hutnictwa żelaza, ale i szkolenie młodych sił technicznych na poziomie średnim. Może być również pomocą w studiach wstępnych metallurgii opisowej studentom wyższych uczelni technicznych.

**Hutnictwo ogólne.** Praca zbiorowa. (W. Dobrucki, Z. Krotkiewski, R. Uszok, Z. Wernicki.) Podręcznik dla zasadniczych szkół hutniczych. Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego. Warszawa 1953. Format A4, str. 232, rys. 136, tabl. 56, cena 17 zł 40 gr.

*Treść.* Przedmowa. — Wstęp. — Wielkopiecownictwo. — Stalownictwo. — Przeróbka plastyczna. — Otrzymywanie i zastosowanie metali nieżelaznych. — Przeróbka plastyczna metali nieżelaznych. — Wytwarzanie koksu i jego własności. — Produkty uboczne koksowania. — Wykaz literatury. — Tablice.

Książka ta została zatwierdzona przez Centralny Urząd Szkolenia Zawodowego jako podręcznik zastępczy w technikach hutniczych i metalowych, dla szkół zasadniczych odlewniczych oraz dla kursów kwalifikujących i podwyższających kwalifikacje.

**Stalownictwo.** *J. Natkaniec i J. Kozielski.* Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego. Warszawa 1953. Format A5. Część I. Str. 99, rys. 65, tabl. 9, cena 3 zł 50 gr. — Część II. Str. 147, rys. 105, tabl. 35, cena 6 zł.

*Treść części I.* Wstępne wiadomości ogólne. — Materiały ogniotrwałe. — Paliwa stosowane w piecu martenowskim. — Czadnice i ich prowadzenie. — Proces konwertorowy. — Budowa pieca martenowskiego. — Piece elektryczne i ich podział. — Stalownia i jej urządzenia pomocnicze.

*Treść części II.* Materiały wsadowe. — Metody kontroli żużla. — Ładowanie i topienie wsadu. — Świeżenie kąpieli stalowej. — Odfinowanie i wykończanie stali. — Przygotowanie pieca martenowskiego po spuisie do ładowania. — Hala lejnicza i sposoby odlewa-

nia. — Przykłady prowadzenia wytopów w piecu martenowskim. — Organizacja wytopów szybkościowych. — Uzysk i procesy specjalne. — Proces martenowski kwaśny. — Wpływ sposobu prowadzenia wytopu na jakość stali. — Struktura wlewków i likwacja. — Wady wlewków stalowych. — Remonty pieców martenowskich. — Przyczyny powstawania uszkodzeń w stalowniach martenowskich i sposoby ich zwalczania. — Przyrządy kontrolno-pomiarowe w piecu martenowskim. — Budowa pieców elektrycznych. — Wsad i dodatki stopowe. — Prowadzenie wytopu w łukowym piecu zasadowym. — Charakterystyka przebiegu wytopu w zasadowym piecu łukowym. — Przykłady prowadzenia wytopów w piecach elektrycznych. — Wytapianie stali w kwaśnych piecach elektrycznych. — Wskaźniki ekonomiczno-techniczne. — Bezpieczeństwo i higiena pracy w stalowni. — Literatura.

Książka ta została zatwierdzona do użytku szkolnego przez Centralny Urząd Szkolenia Zawodowego jako podręcznik dla wydziału stalownictwa zasadniczej szkoły hutniczej.

**Obsługa hali odlewniczej w stalowni.** *Mgr inż. Tadeusz Mazanek i mgr inż. Józef Splewiński.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 76, rys. 110, cena 5 zł.

*Treść.* Wstęp. — Hala odlewnicza stalowni. — Materiały ogniotrwałe hali odlewniczej. — Sprzęt hali odlewniczej i jego przygotowanie do spustu. — Spust i odlewanie stali. — Krzepnięcie, studzenie i wyciąganie wlewków z wlewnic. — Wady wlewków i sposoby ich usuwania. — Organizacja pracy w hali odlewniczej. — Literatura.

Książka zawiera szczegółowe opisy urządzeń hali odlewniczej stalowni i ich przygotowanie do spustu, różne metody odlewania wlewków, ich chłodzenia i wyciągania z wlewnic oraz wady i sposoby ich zwalczania. Ponadto omówiono w niej zasady organizacji pracy w hali odlewniczej, instrukcje czynnościowe, najczęściej powstające zaburzenia tudzież sposoby ich usuwania i podano wskazówki dotyczące higieny oraz bezpieczeństwa pracy.

Książka przeznaczona jest dla pracowników hali odlewniczej, wytapiaczy, mistrzów i techników stalowników. Może ona również służyć pomocą w średnich szkołach technicznych.

**Jakość stali obrabianej cieplnie.** *Witold Ciaś.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród, 1953. Format A5, str. 76, rys. 22, cena 5 zł.

*Treść.* Wstęp. — Podstawowe wiadomości z metaloznawstwa. — Podstawy obróbki cieplnej stali. — Jakość stali przy wyżarzaniu. — Jakość stali przy hartowaniu. — Jakość stali przy odpuszczaniu. — Jakość stali przy obróbce cieplno-chemicznej. — Walka o lepszą jakość stali przy obróbce cieplnej.

Książka przeznaczona jest dla wykwalifikowanych pracowników technicznych zatrudnionych w wydziałach obróbki cieplnej i hartowniach hut oraz warsztatów mechanicznych.

**Spawanie żeliwa.** *Inż. Leon Mistur.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format A5. str. 132, rys. 144, tabl. 18, cena 8 zł 30 gr.

*Treść.* Wstęp. — Otrzymywanie żeliwa. — Rodzaje żeliwa. — Żeliwo w układzie żelazo-węgiel. — Wpływ składników stopowych na własności żeliwa. — Wpływ czynników gazowych na własności żeliwa. — Ogólne wiadomości o spawaniu żeliwa. — Rozszerzalność i skurcz. — Przyczyny niepowodzeń przy spawaniu żeliwa. — Metody spawania żeliwa. — Przygotowanie przedmiotu do spawania. — Materiały dodatkowe. —

Płomień acetylenowo-tlenowy. — Wypalanie się składników stopowych w czasie spawania acetylenowego. — Technika spawania. — Badanie mechaniczne i metalograficzne spoin. — Charakterystyka łukowego spawania żeliwa na zimno. — Przygotowanie przedmiotów żeliwnych do spawania. — Urządzenia i materiały do łukowego spawania żeliwa. — Spawanie łukowe żeliwa na zimno. — Przykłady wykonywanych napraw za pomocą spawania łukowego na zimno. — Spawanie łukowe żeliwa na gorąco. — Lutowanie twarde. — Lutospawanie żeliwa.

W książce wyszczególniono rodzaje żeliwa i omówiono sposób ich otrzymywania tudzież opisano metody i technikę spawania acetylenowego i łukowego, lutowania i lutospawania żeliwa.

Praca przeznaczona jest dla spawaczy specjalistów, techników i mistrzów.

**Obsługa przepychowych pieców walcowniczych.** *Mgr inż. Leonid Andrejew i mgr inż. Zbigniew Sobczyk.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 100, rys. 65, tabl. 11, cena 6 zł 70 gr.

*Treść.* Wstęp. — Ogólne wiadomości o ciepłe i procesie spalania. — Pomiar temperatur i przyrządy. — Pomiar ciśnienia. — Pomiar przepływu gazów. — Rodzaje i charakterystyka paliw przemysłowych. — Spalanie paliw gazowych. — Straty i kontrola spalania. — Sposoby przenoszenia ciepła. — Zasady nagrzewania wsadu. — Materiały ogniotrwałe. — Rodzaje i konstrukcje przepychowych pieców grzewczych. — Palki gazowe. — Odzyskiwanie ciepła kominowego. — Urządzenia mechaniczne pieców grzewczych. — Suszenie i nagrzewanie pieca. — Uruchomienie pieca. — Prowadzenie pieca. — Zatrzymywanie pieca. — Bezpieczeństwo pracy. — Literatura.

Książka przeznaczona jest dla wykwalifikowanych robotników obsługujących przepychowe piece grzewcze oraz mistrzów.

**Materiałoznawstwo dla metalowców.** (Materiałoznawstwo dla metalistów.) *D. O. Sławin i N. N. Ostapienko.* Przełożył z języka rosyjskiego mgr inż. K. Markiewicz. Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego. Warszawa 1953. Wydanie drugie. Format A5, str. 287, rys. 145, tabl. 38, cena w opr. kart. 12 zł.

*Treść.* Wiadomości ogólne. — Podstawowe własności metali i stopów. — Budowa metali i stopów. — Wytwarzanie surówki i stali. — Stopy i spieki twarde. — Obróbka cieplna stali i żeliwa. — Metale nieżelazne (kolorowe) i ich stopy. — Korozja metali i walka z korozją. — Odlewnictwo. — Plastyczna przeróbka metali. — Lutowanie (spajanie) i spawanie metali. — Materiały niemetaliczne.

Centralny Urząd Szkolenia Zawodowego zatwierdził tę książkę do użytku szkolnego jako podręcznik dla I klasy zasadniczych szkół zawodowych grupy metalowej i jako książkę pomocniczą dla wszystkich wydziałów techników mechanicznych.

**Badania mechanicznych własności metali.** *Mgr inż. Stefan Goćkowski.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 159, rys. 196, tabl. 29, cena 10 zł 70 gr.

*Treść.* Badania wytrzymałościowe metali. — Próby technologiczne metali. — Badania mechanicznych własności złącz rozciągania.

W książce opisano badania mechanicznych własności metali ujmując całokształt tych badań zarówno w zakresie wytrzymałościowym jak i technologicznym. Dla każdego rodzaju prób omówiono systematycznie

ich cel, pojęcia podstawowe, przygotowanie próbek, urządzenia badawcze i wykonanie.

Treść tekstu oparta jest na Polskich Normach. Oddzielnie potraktowano zagadnienie złączy spawanych.

Książkę przeznaczono dla średniego personelu technicznego zatrudnionego w kontroli materiałowej i laboratoriach badawczych przemysłu hutniczego i metalowego przetwórczego.

**Poradnik Techniczny „Mechanik”.** Tom drugi. część czwarta. *Elementy maszyn.* Opracował prof. dr inż. Wacław Moszyński. Wydanie trzecie, całkowicie przerobione. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format B6, str. 742 wraz z wieloma rysunkami i tablicami, cena w oprawie płóc. 85 zł 50 gr.

*Treść.* Wiadomości wstępne. (Wytrzymałość zmęczeniowo-kształtowa metali stosowanych w budowie maszyn. — Tolerancje i pasowania w budowie maszyn.) — Część pierwsza. Połączenia. (Połączenia nitowe. — Połączenia spójnościowe: spawane, zgrzewane i lutowane. — Połączenia włączane i skurczowe. — Połączenia klinowe i sworzniowe. — Połączenia gwintowe. — Połączenia sprężyste. — Połączenia rurowe. — Zawory.) — Część druga. Łożyskowanie. (Łożyska ślizgowe. — Łożyska toczne. — Kadłuby. — Osie i wały. — Łączenia wałów i sprzęgła. — Hamulce.) — Część trzecia. Napędy. (Napędy cierne. — Napędy cięgnowe. — Kinematyka ząbów. — Wytrzymałościowe obliczanie przekładni. — Budowa przekładni napędowych. — Obliczanie wytrzymałościowe i kształtowanie elementów mechanizmów korbowych, dźwigniowych, zapadkowych, jarmowych i krzywkowych. — Zasady konstruowania maszyn pod względem łatwości obsługi.)

Poradnik Techniczny „Mechanik” jest przeznaczony dla inżynierów i techników mechaników pracujących na polu naukowym i w dziedzinie wytwórczości oraz dla studentów wydziałów mechanicznych wyższych uczelni technicznych.

Wydawnictwo to stanowi kontynuację trzeciego wydania znakomitego dzieła zbiorowego pt. Poradnik Techniczny „Mechanik”, zapoczątkowanego przez Instytut Wydawniczy SIMP pod redakcją inż.-mech. Adama Tadeusza Troskoleńskiego.

**Wewnątrzzakładowy rozrachunek gospodarczy w hucie „Pokój”.** *F. Bolik i G. Stania.* Polskie Wydawnictwa Gospodarcze. Warszawa 1953. Format A5, str. 84, z wielu rysunkami i tablicami, cena 6 zł 20 gr.

*Treść.* Przedmowa. — Zadania, podstawy prawne i formy rozrachunku gospodarczego. — Rozrachunek wewnątrzzakładowy w hucie „Pokój”. — Wyniki wprowadzenia rozrachunku wewnątrzzakładowego w hucie „Pokój”. — Uwagi w sprawie polepszenia organizacji rozrachunku wewnątrzzakładowego. — Załącznik: Temat do opracowania miesięcznego planu techniczno-ekonomicznego wydziału wielkich pieców (z kompletem tablic).

Broszura omawia przebieg wprowadzania i obecny stan organizacji wewnątrzzakładowego rozrachunku gospodarczego w hucie „Pokój”, która jako pierwsza w polskim hutnictwie wprowadziła tę postępową metodę gospodarowania. Ponadto wskazuje ona na błędy popełnione w różnych okresach pogłębiania i rozszerzania rozrachunku wewnątrzzakładowego i zawiera wiele uwag dotyczących sposobów dalszego usprawnienia funkcjonowania rozrachunku w wydziałach i niższych komórkach produkcyjnych huty. Broszura będzie cenną pomocą dla pracowników służby planowania na wszystkich szczeblach, nie tylko w hutnictwie, ale i w różnych innych gałęziach przemysłu oraz dla pracow-

ników poszczególnych działów zarządu przedsiębiorstw i kierownictwa wydziałów produkcyjnych. Zainteresuje ona także studentów wyższych uczelni ekonomicznych.

**Trasowanie konstrukcji przestrzennych z blach.** *Eugeniusz Śledziwski.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format B5, str. 67, rys. 111, tabl. 4, cena 5 zł 50 gr.

**Treść.** Wstęp. — Trasowanie i narzędzia traserskie. — Geometria w pracach traserskich. (Konstrukcje geometryczne. — Linie proste. — Kąty. — Trójkąty. — Wieloboki. — Koło i łuki. — Elipsa.) — Rozwinięcia powierzchni brył. (Rozwinięcie powierzchni tworzących bryły. — Rozwinięcie graniastosłupów. — Rozwinięcia walców. — Rozwinięcia stożków. — Bryły o kształtach złożonych.) — Rozwinięcia płaszczyzn brył przenikających się. (Przenikanie się walców. — Przenikanie się stożków. — Przenikanie się walców z graniastosłupami. — Rozwinięcie brył o powierzchniach zwichrowanych.) — Literatura.

W książce omówiono metody prac traserskich, podstawowe wiadomości z geometrii mające zastosowanie w pracach traserskich oraz podano konstrukcyjne metody rozwinięcia najczęściej spotykanych w praktyce warsztatowej konstrukcji przestrzennych z blach.

Praca jest przeznaczona przede wszystkim dla pracujących zawodowo traserów oraz techników warsztatowych i biur fabrykacyjnych warsztatów konstrukcyjnych. Jako podręcznik może stanowić pomoc w szkoleniu na kursach dokształcających i rzemieślniczych.

**Aparaty elektryczne niskiego napięcia.** *Mgr inż. Bohdan Walentynowicz i mgr inż. Wacław Zmugrodzki.* Wydanie drugie, niezmienione. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format A5, str. 392 wraz z wieloma rysunkami, cena 13 zł.

**Treść.** Wiadomości ogólne o aparatach niskonapięciowych. — Materiały i główne części składowe stosowane w aparatach. — Przybory instalacyjne. — Łączniki ręczne. — Zadania zabezpieczające aparatów elektrycznych. Aparaty samoczynne. — Zadania sterownicze aparatów. — Aparaty sterowane. — Bezpieczniki. — Wywalacze i przekaźniki. — Wyłączniki zapadkowe. — Napędy wyłączników zapadkowych. — Styczniki. — Układy stycznikowe. — Aparaty rozruchowe i regulacyjne do maszyn elektrycznych. — Aparaty dźwigowe. — Aparaty trakcyjne. — Skrzynkowe urządzenia rozdzielcze. — Urządzenia tablicowe. — Instalowanie aparatów elektrycznych. — Bezpieczeństwo pracy przy aparatach niskonapięciowych.

Książka została zatwierdzona przez Centralny Urząd Szkolenia Zawodowego jako podręcznik zastępczy dla uczniów wydziału aparatów elektrycznych niskiego napięcia zasadniczych szkół elektrycznych oraz jako książka pomocnicza dla uczniów pozostałych wydziałów zasadniczych szkół elektrycznych, jak również dla uczniów techników elektrycznych i elektryczno-energetycznych.

**Elektrownie ciepłe.** (Tiepłowyje elektriceskije stancji.) *A. A. Łagowski i W. B. Pakszwer.* Przetłumaczył z języka rosyjskiego mgr inż. Jan Drobot. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format B5, str. 375, rys. 159, tabl. 33, załączn. 5, cena w opr. płóc. 38 zł 50 gr.

**Treść.** Odbiorcy energii elektrycznej i ciepła. — Przemiany ciepłe w elektrowni. — Charakterystyka głównych zespołów elektrowni. — Pobór ciepła z elektrociepłowni. — Przygotowanie wody zasilającej. — Zaopatrzenie elektrowni w wodę. — Akumulacja ciepła. — Układ ciepły elektrowni i jego obliczenie. —

Urządzenia kotłowe elektrowni. — Urządzenia zasilające i rurociągi elektrowni. — Rozwinięty schemat ciepły. — Rozplanowanie elektrowni z turbinami parowymi. — Elektrownie z tłokowymi maszynami parowymi. — Elektrownie z tłokowymi silnikami spalinowymi. — Eksploatacja elektrowni. — Przyrządy kontrolno-pomiarowe i urządzenia automatyczne elektrowni.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów i techników, którzy zajmują się projektowaniem oraz eksploatacją elektrowni ciepłych. Mogą z niej korzystać również studenci wyższych szkół technicznych.

**Destylacja smoły surowej.** *Mgr inż. Mieczysław Wnęć i Julian Wójcik.* Biblioteczka Koksochemika. Tomik 8. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 143, rys. 61, tabl. 40, cena 9 zł 60 gr.

**Treść.** Rodzaje smół z węgla kamiennego, ich skład i charakterystyka. — Przygotowanie smoły do przerobu. — Neutralizacja i odwodnienie smoły. — Perodyczna destylacja smoły. — Ciągła destylacja smoły. — Utrzymanie urządzeń oraz zapobieganie uszkodzeniom. — Aparatura pomiarowo-kontrolna. — Laboratoryjna kontrola produkcji. — Bezpieczeństwo i higiena pracy. — Organizacja pracy i system raportowania. — Literatura.

Książka przeznaczona jest dla wysokowykwalifikowanych robotników oraz niższego i średniego dozoru technicznego zatrudnionego w zakładach koksochemicznych.

**Nowoczesna technika wykorzystania wózków widłowych i żurawi.** (Pieriedowaja tiechnologia ispolzowanija pogruzczykow i kranow.) *Ł. A. Kogan, G. S. Molarczuk i G. P. Jefimow.* Przetłumaczył z języka rosyjskiego mgr inż. Tadeusz Szafranski. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format A5, str. 105, rys. 57, tabl. 24, cena 8 zł 70 gr.

**Treść.** Zasadnicze warunki rozpowszechnienia nowoczesnej techniki zmechanizowanego załadowywania i wyładowywania. — Badania i masowe upowszechnienie zastosowania stachanowskich doświadczeń pracy według metody inżyniera Kowalowa. — Zastosowanie nowoczesnej techniki ładowania i wyładowania jednostkowych ładunków w eksploatacji wózków widłowych (ładowarek akumulatorowych). — Technologiczny proces załadunku i wyładunku pojemników, ładunków ciężkich, materiałów drzewnych i węgla za pomocą żurawi platformowych.

W książce omówiono załadowywanie i wyładowywanie wagonów kolejowych za pomocą wózków widłowych i kolejowych żurawi platformowych z napędem parowym. Specjalnie podkreślono i naukowo zanalizowano znaczenie racjonalizatorstwa i metod stachanowskich.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów i techników zajmujących się mechanizacją przeładunku.

**Metaloznawstwo i obróbka cieplna stali.** (Mietaloznawiedienije i tiermiczeskaja obrabotka stali.) *Doc. S. G. Bogdanow,* kandydat nauk technicznych. Przetłumaczył z języka rosyjskiego Wiktor Chitruk. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format A5, str. 260, rys. 124, tabl. 40, dodatki IV, cena w opr. kart. 20 zł.

**Treść.** Przedmowa. — Wstęp i krótki zarys historyczny. — Podstawy metalografii. — Wady stali i kontrola produkcyjna. — Własności mechaniczne. — Wyzarzanie. — Hartowanie stali. — Odpuszczanie stali hartowanej. — Ciepłno-chemiczna obróbka stali. —



Stale stopowe. — Stale szybko tnące. — Obróbka plastyczna metali na zimno. — Żeliwo. — Korozja metali i jej zwalczanie. — Stopy nieżelazne. — Stopy łożyskowe. — Dodatki. — Literatura.

Książka przeznaczona jest dla wykwalifikowanych robotników, majstrów i techników zajmujących się obróbką cieplną.

**Technologia materiałów ogniotrwałych.** (Technologie ognieuporow.) W. I. Pieriewalow. Przełożyli z języka rosyjskiego inż. W. Kisielow, inż. F. Nadachowski, inż. W. Ryży i inż. W. Szymborski. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format B5, str. 507, rys. 217, tabl. 121, cena w opr. kart. 52 zł.

**Treść.** Rozwój przemysłu materiałów ogniotrwałych w ZSRR oraz za granicą. — Zastosowanie podstawowych praw chemii fizycznej, mineralogii i nauki o koloidach do układów zawierających krzemiany. — Rodzaje materiałów ogniotrwałych i ich klasyfikacja. — Surowce, ich pochodzenie i własności. — Przeróbka cieplna surowców. — Kruszenie i przemiał surowców. — Dozowanie i mieszanie. — Formowanie półwyrobów. — Suszenie wyrobów. — Wypalanie wyrobów. — Wyroby krzemionkowe. — Materiały szamotowe, wieloszamotowe, bezszamotowe i kwarcowo-szamotowe. — Ogniotrwałe wyroby porowate. — Wyroby ogniotrwałe o dużej zawartości tlenu glinu. — Magnezytowe wyroby ogniotrwałe. — Wyroby chromitowe i chromitowo-magnezytowe. — Ogniotrwałe wyroby dolomitowe. — Forsterytowe wyroby ogniotrwałe. — Wyroby ogniotrwałe zawierające węgiel. — Cementy ogniotrwałe: zaprawy, masy i betony. — Własności wyrobów ogniotrwałych. — Zastosowanie wyrobów ogniotrwałych. — Literatura.

W książce opisano własności surowców przeznaczonych do wyrobu różnych materiałów ogniotrwałych, najnowsze metody ich wyrobu i konstrukcje współczesnych urządzeń stanowiących wyposażenie zakładów wyrobów ogniotrwałych. Ponadto opisano cechy charakterystyczne procesów wyrobu materiałów ognio-

trwałych: krzemionkowych, szamotowych, porowatych, wysokozasadowych, magnezytowych, chromitowych, chromowo-magnezytowych, dolomitowych, forsterytowych i węglowych, jak również ogniotrwałych zapraw, betonów i mas.

Książka przeznaczona jest dla mistrzów, techników i inżynierów przemysłu materiałów ogniotrwałych i może służyć jako pomoc naukowa dla uczniów szkół technicznych typu technikum oraz dla studentów wyższych uczelni technicznych.

**Podstawy chemii fizycznej.** Prof. dr Michał Śmiałowski, członek korespondent Polskiej Akademii Nauk. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format A5, str. 260, rys. 114, tabl. 34, cena 12 zł.

**Treść.** Wstęp. — Budowa atomów i cząsteczek. — Nauka o fazach i stanach skupienia materii. — Roztwory. — Chemia koloidów i zjawiska powierzchniowe. — Podstawy energetyki chemicznej. — Kinetyka reakcji chemicznych. — Statyka chemiczna. — Elektrochemia. — Optyka chemiczna i fotochemia.

Książka ta została zatwierdzona przez Centralny Urząd Szkolenia Zawodowego do użytku szkolnego jako podręcznik dla klasy trzeciej techników chemicznych wszystkich specjalności. Odniosą z niej również dużą korzyść pracownicy przemysłowi pragnący uzupełnić swą wiedzę w celu lepszego zrozumienia zagadnień technologicznych.

**Chemia fizyczna.** Dr Michał Śmiałowski, profesor Politechniki Śląskiej. Część I. Wydanie drugie. Nakładem Państwowego Wydawnictwa Naukowego. Gliwice 1952. Format A4 (skrypt), str. IV + 294 + IV, rys. 128, tabl. XL, cena 23 zł 85 gr.

**Treść.** Wiadomości podstawowe. — Budowa atomów i cząsteczek. — Gazy. — Kryształy. — Ciecze. — Przemiany fazowe. — Podstawy energetyki chemicznej.

Praca ta przeznaczona jest dla studentów kursu inżynierskiego na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej.

## PRZEGLĄD CZASOPISM

**Archiwum Górnictwa i Hutnictwa.** Kwartalnik PWN. Warszawa, Redakcja: Zakład Metali Polskiej Akademii Nauk. Kraków, al. Mickiewicza 30. Prenumerata roczna 60 zł, półroczna 30 zł.

Nowy kwartalnik wydawany przez Komitet Górnictwa i Komitet Hutnictwa PAN ma spełniać rolę czasopisma naukowego, w którym będą ogłaszane oryginalne prace stojące na wysokim poziomie, dotyczące podstawowych zagadnień górnictwa, hutnictwa i dziedzin pokrewnych. Przede wszystkim mają być publikowane osiągnięcia naukowe mające szersze znaczenie dla ulepszenia procesów produkcyjnych i wytyczające drogi postępu technicznego. Tom I, nr 1. Zeszyt ten zawiera następujące prace: W. Budryk, J. Litwiniszyn, St. Knothe i S. Sałustowicz. Obliczanie elementów niecki osiadania nad poziomymi wyrobiskami górniczymi. — A. Krupkowski i K. Rzyman. Proces kondensacji par cynku i kadmu.

**Prace Instytutów Ministerstwa Hutnictwa.** Rok 1953, nr 3. K. Radzwicki. Odzyskowe przetapianie stali szybko tnącej w łukowym piecu elektrycznym. — Z. Misiołek. Taśmy oporowe ze stopu Inmet. — Z. Wójcik. Elektrolityczne polerowanie stali w podwyższonych temperaturach. — M. Orman. Próby produkcji metalicznego wapnia. — S. Stolarz. Spiekane

styki elektryczne. Część IV. Laboratoryjny sposób otrzymywania styków elektrycznych metodą prasowania na gorąco. — E. Bućko. Żużel i wypalanie domieszek w zasadowym procesie martenowskim. Część III. Siarka. — E. Bućko. Żużel i wypalanie domieszek w zasadowym procesie martenowskim. Uzupełnienie do części I. Żużel. — E. Ryszka. Rozgrzewanie baterii kosmowniczych.

**Prace Instytutu Odlewnictwa.** Rok 1953, nr 2. Cz. Kalata, J. Piaskowski i Z. Fałęcki. Odlewnicze własności żeliwa sferoidalnego. — Z. Górny i H. Wąsowicz. Badanie dwuwarstwowych tulejek łożyskowych stalbrzą produkowanych na odśrodkowym urządzeniu rolkowym. — K. Rutkowski. Żużlowa metoda rafinacji stopów miedzi. — J. Hennel. Analiza spektralna stopów „Znal“.

**Wiadomości Hutnicze.** Rok 1953, nr 9. Rola Mikołaja Kopernika w rozwoju nauki. — A. Klamut. Szkoły Przędownictwa Pracy w hutnictwie żelaza. — Inż. E. Mazanek. Wpływ zasypu wielkiego pieca na jego pracę. — Inż. K. Kurski. Produkcja miedzi fosforowej i zastosowanie jej przy wytwarzaniu i przetopie stopów miedzi. — Inż. St. Ambrożewicz. Wynalazczość pracownicza w zakładach stali specjalnej w 1952 roku.

— *Inż. Zb. Sobczyk*. Walcownicze piece przepychowe.  
— *Inż. H. Jost*. O Zakopińskich Kuźnicach.

**Przemysł Chemiczny.** Rok 1953, nr 7. *M. Niesiołowski*. Rozwój przemysłu chemicznego w Polsce Ludowej 22. VII. 1944 — 22. VII. 1953. — *W. Świętosławski*. Drogi rozwoju przemysłu kokschemicznego. — *T. Niewiadomski*, *R. Szczepanik* i *M. Wnęk*. Zarys przebiegu i wyniki współpracy pomiędzy Instytutem Chemii Ogólnej a przemysłem kokschemicznym.

**Chemik.** Rok 1953, nr 9. *Cz. Filipiński*. Moc produkcyjna zakładów. — *J. Gdynia*. Przemysł kwasu siarkowego na nowej drodze.

**Przegląd Górniczy.** Rok 1953, nr 7. *Prof. mgr inż. Wł. Stępiński*. Określenie najkorzystniejszej zawartości metalu w rudzie. — *Inż. B. Kalinowski*. Nowa metoda oznaczania gęstości wsadu węglowego.

**Gospodarka Węgłem.** Rok 1953, nr 9. *Inż. Wł. Olczakowski*. Środki poprawy gospodarki paliwem. — *Inż. A. Włodarski*. Spalanie węgla brunatnego na rusztach taśmowych. — *Mgr J. Chromy*. Prawidłowe magazynowanie węgla. — *Z. Skulich*. O racjonalną gospodarkę koksem. — *Inż. L. Wiśniowski*. Zmechanizowanie rozładunków wagonów kolejowych. — *Kronika* (Stosowanie mieszanki węglowo-koksowej w piecach centralnego ogrzewania. — Ramowe wytyczne Centralnego Urzędu Gospodarki Materiałowej.).

**Elektryczstwo.** Rok 1953, nr 8. *I. Ł. Kaganow*. Zastosowanie elektroniki w przemyśle. — *W. O. Arutiunow* i *P. N. Goriunow*. Przyczynek do ogólnej teorii indukcyjnych przyrządów pomiarowych. — *J. G. Dorfman*. Znakomity fizyk rosyjski G. W. Richman i jego rola w dziejach nauki o elektryczności. — *N. A. Cjekun*. Pogląd zasad ochrony przed korozją podziemnych urządzeń metalicznych.

**Hutnicke Listy** (Berno). Rok 1953, nr 5 (poświęcony metalurgii proszków). *L. Jeniczek*. Metalurgia proszków jako przykład postępowej techniki. — *C. Agte*. Spiekalność proszków metali, zwłaszcza wolframu. — *A. Vambersky*. Otrzymywanie stopów metodami metalurgii proszków. — *M. Petrdlik*. Przyczynek do teorii i praktyki mielenia proszków metali w młynach kulowych. — *J. Flaszar* i *D. Friedl*. Praktyczna metalografia spiekanych węglików. — *C. Agte* i *J. Vacek*. Produkcja i własności wyrobów z węglików wolframu (bez lepiszcza). — *M. Petrdlik*. Własności proszków metali redukowanych przy niskich temperaturach. — *L. Jeniczek*. Konferencja metalurgii proszków w Bernie. — Nr 6. *Z. Eminger*. Wpływ technologii na jakość odlewów ze stali austenitycznej chromowo-niklowej stabilizowanej tytanem. — *M. Petrdlik*. Przyczynek do teorii i praktyki mielenia proszków metali w młynach kulowych (dokończenie). — *J. Dobry*. Miniaturowy przyrząd do mierzenia twardości czechosłowackiej konstrukcji. — *V. Zajic*. Szum powodowany przez palniki wirowe. — *J. Jeniczek*. Konferencja fizyki ciał stałych. — Nr 7 (poświęcony badaniom materiału). *F. Oliverius*. Badanie stali i kontrola techniczna w hutach. — *L. Jeniczek* i *J. Koutecky*. Pomiar modułu sprężystości metodą sprężonych wahadeł. — *A. Havlik*. Określenie tłočnosti blach. — *B. Szestak*. Badania elektromagnetyczne indukcyjne — defektoskopia magnetyczna — pomocą w produkcji hutniczej. — *K. Toman*. Proste urządzenie do otrzymywania radiogramów

Debye'a przy wysokich temperaturach. — *J. Balasz*. Wpływ warstwy utlenionej i odstępu elektrod na dokładność ilościowej analizy widmowej. — *M. Dvorzak*. Oznaczanie krzemem w stali. — *L. Brzesky*. Dokładność analizy widmowej metali nieżelaznych. — *M. Hornsa*. Określenie krzywych absorpcji w zakresie ultrafioletu. — *M. Spalenska*. Polarograficzne oznaczenie żelaza. — *J. Klika*. Literatura techniczna walczy o podniesienie poziomu fachowości pracujących. — *L. Jeniczek*. Normalizacja mechanicznych badań metali. — Nr 8. *J. Krejczy*. Piece grzewcze karuzelowe w walcowniach. — *F. Drastik*. Kucie i walcowanie kół zębatach. — *J. Kuba* i *M. Dvorzak*. Całkowita analiza widmowa stopów glinu. — *B. Szestak*. Badanie elektromagnetyczne indukcyjne — defektoskopia magnetyczna — pomocą w produkcji hutniczej (dokończenie). — *A. Danihelka*. Badanie przerobu odpadów stali nierdzewiących z użyciem tlenu w łukowych piecach elektrycznych. — *K. Nežerka* i *J. Pietrosz*. Polarograficzne oznaczenie glinu w stali. — *F. Labonek*. Urządzenie do pomiaru twardości przy wysokich temperaturach.

**Metallurgie und Giessereitechnik** (Berlin). Rok 1952, nr 10. *K. F. Lüdemann*. Metody pracy i wyniki radzieckich wytapiaczy na piecach martenowskich. — *F. Franz*. Znaczenie sposobu tomasowskiego dla metalurgii. — *R. Boerger*. O syntetycznym piasku formierskim. — *A. Humann*. Grafit koloidalny jako materiał pomocniczy w metalurgii. — *K. Hillmeyer*. Niektóre wiadomości z chemii dla pracowników flotacji. — *E. Günther*. Powstawanie grubej zgorzeliny („Silizumpilz“) na blachach transformatorowych. — *S. Matthes*. Obliczanie temperatur walcowania. — *W. Dönauf*. Poprawa jakości blach grubych w miarę rozwoju ich produkcji w NRD. — *G. J. Mayer*. O wykresach żeliwa. — Dyskusja nad referatem pt. „Wpływ surówki i zawartości węgla na wydajność pieca martenowskiego“. — *I. A. Popow* i *B. W. Stark*. Wanad w kwaśnym procesie martenowskim i działanie odtleniające. — *P. W. Sklujew* i *W. N. Kamenski*. Szybkość chłodzenia i własności mechaniczne stali ChN2M, ChNiM2 i ChN3M2. — *W. Radecker*. Tytan, jego własności, występowanie i znaczenie techniczne. — *J. Cincarek*. Przyczyny pęknięcia śrub przy młotach i ich usuwanie. — *A. M. Mansurov*. Otrzymywanie odkuwek za pomocą prasowania. — *A. Lincke*. O brązie specjalnym. — Nr 11. *A. Lange*. Możliwości obniżenia strat metalu przez zastosowanie nowoczesnych metod przeróbki hutniczej. — *F. Franz*. Wyrób i możliwości zastosowania stali uspokojonych, półuspokojonych i nieuspokojonych. — *A. Lincke*. Skurcz stali (staliwa), nadlewy i wlewy. — *G. Cervasek*. Dokładność wymiarów i jakość powierzchni odlewów pod ciśnieniem. — *U. Hoffmann*. Brygady kontrolne w produkcji metalurgicznej. — *V. Gudrych*. Walcowanie cienkiej blachy z płynnego żeliwa. — Nr 12. *W. Gilde* i *E. Benser*. Badania starzenia po zgnioście. — *H. Meier*. Odsiarczanie żeliwa na zasadowej wyprawie z dolomitu smołowego. — *H. Kirchberg*. Prażenie rud żelaza w celu nadania im własności magnetycznych. — *G. Hofmann*. Określenie teoretycznej i praktycznej temperatury spalania. — *G. Sper*. Wyniki gospodarze racjonalnego prowadzenia żeliwiaka. — *W. Lott*. Zagadnienie materiałowe spawania aluminium. — *P. Clemens*. Nowoczesny napęd walcarek blach grubych i zgniataczy. — *J. Cincarek*. Poprawa jakości walców i części maszyn za pomocą obróbki cieplnej.

Artykuły drukowane w *Hutniku* są wyrazem indywidualnych poglądów autorów, które nie zawsze pokrywają się z zapatrywaniami Redakcji lub Wydawcy

# KOMUNIKAT

Zgodnie z § 2 Zarządzenia Ministra Finansów z dnia 6. IX. 1952 r. (Monitor Polski Nr A 88 poz. 1374) „w sprawie ewidencji towarowej i zasad fakturowania w Państwowym Przedsiębiorstwie Kolportażu „Ruch“, sprzedaż towarów prenumeratorom, winna się odbywać po cenie detalicznej na zasadzie pełnych przedpłat“.

W związku z powyższym zawiadamiamy, że zamówienia na prenumeratę dzienników i czasopism na 1954 rok dla potrzeb urzędów, instytucji i przedsiębiorstw uspołecznionych, będą realizowane jedynie na warunkach pełnych przedpłat.

Przy składaniu zamówień ustala się następujące zasady:

Wszystkie zamówienia i przedpłaty na 1954 rok, należy kierować do urzędów pocztowych w nieprzekraczalnym terminie do dnia 10 grudnia 1953 r.

Instytucje, urzędy i przedsiębiorstwa zamawiające prenumeratę dla podległych jednostek według rozdzielnika i opłacające ją z kredytów centralnych mogą zamówienia kierować bezpośrednio do PPK „Ruch“ nie później jednak jak do dnia 1 listopada 1953 r.

Zamówienia należy w tym wypadku sporządzić w dwóch egzemplarzach i wycenić, podając tytuły zamawianych czasopism, ilość egzemplarzy, cenę i wartość oraz ogólną sumę wartości całego zamówienia.

Zamówienia należy składać w Oddziałach Wojewódzkich PPK „Ruch“ zamawiając dokładnie tylko te tytuły, które są w administracji danego Oddziału. Wojewódzkiego.

PPK „Ruch“ po sprawdzeniu zamówienia, potwierdzi na kopii do dnia 20 listopada 1953 r. przyjęcie prenumeraty do realizowania, podając ostateczną sumę należności, którą należy uregulować do dnia 10 grudnia 1953 r.

Ze względu na to, że PPK „Ruch“ nie będzie wystawiało faktury, potwierdzenie zamówienia posłuży za podstawę do uregulowania należności.

Zaznacza się, że PPK „Ruch“ będzie mogło realizować tylko te zamówienia, które zostaną złożone w ustalonym terminie, tj. do dnia 1 listopada br. i będą podparte przedpłatą do dnia 10 grudnia br.

W związku z powyższym, prosimy o uwzględnienie w preliminarzu budżetowym na IV kwartał 1953 r. odpowiednich sum potrzebnych na opłacenie prenumeraty czasopism na 1954 rok.

Aktualny cennik dzienników i czasopism znajduje się w każdym urzędzie pocztowym oraz w Delegatu-

rach i Oddziałach PPK „Ruch“, które udziela wszelkich informacji o warunkach prenumeraty.

Państwowe Przedsiębiorstwo Kolportażu „Ruch“.

W związku z powyższym komunikatem przypominamy co następuje:

a. Zakłady pracy zgodnie z treścią pisma okólnego PKPG nr 5 z 12. 7. 49 znak TE 8—5 powinny prenumerować branżowe czasopisma techniczne na poziomie popularno-technicznym w ilości 1 egz. na 50 pracowników, a na poziomie inżyniersko-naukowym w ilości 1 egz. na 20 inżynierów i techników.

b. Prenumeratę normalną zamawia się przez dokonanie przedpłaty na pocztę lub przez listonoszów podając adres wysyłkowy, tytuł czasopisma, ilość zamówionych egzemplarzy i okres prenumeraty (np. I kwartał, II kwartał, I półrocze, II półrocze). Prenumeratę normalną można również zamawiać przez dokonanie przelewu przedpłaty na konto PPK „Ruch“ w PKO III-17763/110, przy czym na przelewie podać wyżej wymienione dane.

c. Zbiorową prenumeratę ulgową w zakładach produkcyjnych zamawia się za pośrednictwem oddziałów zakładowych NOT, mężów zaufania NOT lub Klubów Techniki i Racjonalizacji wpłacając z góry prenumeratę. W zgłoszeniu prenumeraty należy podać dane wymienione w punkcie b.

Do zgłoszenia należy załączyć zestawienie osób zamawiających prenumeratę zbiorową z podaniem ich adresów. Komórki wymienione w punkcie c. wpłacają prenumeratę na konto PKO III-17763/110 przysyłając równocześnie zestawienie prenumeratorów pod adresem: Wojewódzki Oddział PPK „Ruch“ Dział Techniki i Rozliczeń, Stalinogród, ul. 3 Maja nr 16.

Uczniowie szkół zawodowych zgłaszają ulgową prenumeratę zbiorową na tych samych zasadach za pośrednictwem dyrekcji szkoły. Studenci szkół wyższych zgłaszają ulgową prenumeratę przez Koła Naukowe Uczelni lub inne stowarzyszenia Szkół Wyższych.

d. Zamówienia dokonane bez równoczesnej przedpłaty nie będą przez PPK „Ruch“ uwzględnione. Terminy zamówień są następujące: na prenumeratę półroczną, roczną i I kwartał 1954 r. do dnia 10. XII. 1953 r., na prenumeratę II kwartału do dnia 10. III. 1954 r., na prenumeratę III kwartału do dnia 10. VI. 1954 r., na prenumeratę IV kwartału do dnia 10. IX. 1954 r.

e. Wysokość prenumeraty czasopism wydawanych przez PWT jest następująca:

Lp.	Czasopismo	Opłata normalna, zł			Opłata ulgowa, zł		
		roczna	półroczna	kwartałna	roczna	półroczna	kwartałna
czasopisma inżynierskie naukowo-techniczne							
1	Przegląd Górniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
2	Hutnik	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
3	Przegląd Odlewnictwa	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
4	Nafta	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
5	Cement-Wapno-Gips	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
6	Energetyka	72,—	36,—	—	36,—	18,—	—
czasopisma popularno-techniczne							
7	Wiadomości Górnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
8	Wiadomości Hutnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
9	Chemik	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
10	Gospodarka Węglem	36,—	18,—	9,—	—	—	—

# Państwowe Wydawnictwa Techniczne

## Nowości Wydawnicze

- CHODKOWSKI S.: **Metalurgia żelaza w zarysie**. 1953, s. 359, zł 35.50 (w oprawie).
- HOLTORP J.: **Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze żeliwników**. 1953, s. 52, zł 3.50.
- MAZANEK T., SPLEWIŃSKI J.: **Obsługa hali odlewniczej w stalowni**. 1953, s. 76, zł 5.
- Mechanik. Poradnik techniczny. Tom II. Część 4 — Elementy maszyn**. Wydanie 3. Praca zbiorowa. 1953, s. 742, zł 85.50 (w oprawie).
- Mechanik. Poradnik techniczny. Tom IV. Część 2 — Pompy, sprężarki i maszyny chłodnicze**. Wyd. 3. Praca zbiorowa. 1953, s. 671, zł 54.— (w oprawie)
- MISTUR L.: **Spawanie żeliwa**. 1953, s. 132, zł 8.30.
- MODLIŃSKI W.: **Mycie części maszyn**. 1953, s. 34, zł 2.50.
- OCHĘDUSZKO S.: **Teoria maszyn cieplnych. Część I**. 1953, s. 372, zł 64.— (wraz z atlasem „Tablice”), (w oprawie).
- PFLIER P. M.: **Pomiary elektryczne wielkości mechanicznych**. Tłum. z niem. J. Plebański i K. Szpotański. 1953, s. 264, zł 25.50 (w oprawie).
- PIERIEWAŁOW W. I.: **Technologia materiałów ogniotrwałych**. Tłum. z ros. zespół. 1953, s. 508, zł 52.— (w oprawie).
- TOŁŁOCZKO B.: **Kotły parowe. Tom I. Zeszyt 4**. 1953, s. 93, zł 10.—
- WALENTYNOWICZ B., ŻMIGRODZKI W.: **Aparaty elektryczne niskiego napięcia**. Wyd. 2. 1953, s. 392, zł 13.—
- ZILLICH-STIEGLER B.: **Zarys statyki wykreślnej i wytrzymałości materiałów**. Tłum. i uzup. z niem. W. Strzelecki. 1953, s. 237, zł 24.— (w oprawie).

## Książki wydane poprzednio

- DURRER R.: **Przeróbka hutnicza rud żelaza oprócz przeróbki w wielkim piecu na koksie**. Tłum. z niem. M. Grabania i T. Zieliński. 1953, s. 148, zł 10.50.
- IWANCOW G. P.: **Nagrzewanie metalu. Teoria i katalizatory obliczeń**. Tłum. z ros. K. Piliński. 1952, s. 176, zł 18.—
- JABŁOŃSKI S.: **Mały poradnik hartownika**. 1953, s. 258, zł 17,20 (w oprawie).
- KARPIŃSKI P. A.: **Metoda inż. Kowalowa w hutnictwie**. Tłum. z ros. Z. Corradini. 1953, s. 26, zł 1.50.
- KEPA J., LEŚKIEWICZ W.: **Urządzenie i obsługa walcowni-zgniatacza**. 1953, s. 159, zł 9.50.
- MAZANEK T.: **Obsługa pieca martenowskiego**. 1953, s. 104, zł 6.70.
- MAZANEK T., SPLEWIŃSKI J.: **Obsługa hali odlewniczej w stalowni**. 1953, s. 76, zł 5.—
- PANFIŁOW M. I.: **Szybkościowe wytapianie stali w piecach martenowskich**. Tłum. z ros. K. Radzwicki. 1953, s. 168, zł 10.60.
- Produkcja i użytkowanie wlewnic**. Praca zbiorowa. 1953, s. 230, zł 22.50 (w oprawie).
- PRZEGALIŃSKI S.: **Katalog stali konstrukcyjnych**. Wyd. 2 poprawione. 1953, s. 124, zł 11.—
- RADZWICKI K.: **Wykrywanie i usuwanie wad wlewków stalowych**. 1953, s. 52, zł 3.—
- ROKOTIAN E. S.: **Współczesne walcownictwo w Związku Radzieckim**. Tłum. z ros. J. Warzański. 1953, s. 47, zł 3.50.
- STANKIEWICZ M., CHROMIK J.: **Wytapianie stali w piecach martenowskich**. 1953, s. 196, zł 12.—
- WUSATOWSKI Z.: **Podstawy procesu walcowania**. 1952, s. 259, zł 25.50.
- ZAPĄŁOWICZ W.: **Liny stalowe suwnic hutniczych**. 1952, s. 56, zł 3.50.

## Słowniki Techniczne

- GISMAN S.: **Słownik górniczy**. 1950, s. 380, zł 15.—
- Górnicy słownik rosyjsko-polski i polsko-rosyjski**. Praca zbiorowa. Komitet Słownikowy Głównego Instytutu Górnictwa. 1950, s. 208, zł 13.20
- SKIBICKI W.: **Słownik techniczny polsko-rosyjski**. 1951, s. 296, zł 46.— (w oprawie)
- SKIBICKI W.: **Słownik techniczny rosyjsko-polski**. 1951, s. 450, zł 41.— (w oprawie)

Do nabycia w księgarniach technicznych „Domu Książki” i u kolporterów zakładowych

W celu najszerszej popularyzacji czytelnictwa i krzewienia umiejętności korzystania z książki technicznej, zwłaszcza wśród nowch kadr przybywających do przemysłu — Państwowe Wydawnictwa Techniczne wydają biuletyn pod nazwą „Książka Techniczna”, przeznaczony dla fabryk, związków zawodowych, bibliotek, klubów techniki i racjonalizacji oraz urzędów i instytucji.

Biuletyn „Książka Techniczna” zawiera dokładne informacje o treści i cechach wydawniczych książek PWT, które ukazały się ostatnio w sprzedaży księgar-

skiej oraz o książkach, których ukazanie przewiduje się w najbliższej przyszłości; zawiera ponadto recenzje dotyczące niektórych książek uprzednio wydanych, część artykułową i informacyjną oraz dział poradnictwa czytelniczego.

Biuletyn „Książka Techniczna” rozsyłany jest bezpłatnie do fabryk, bibliotek, klubów techniki i racjonalizacji, kół zakładowych NOT, urzędów, instytucji — które zgłoszą do PWT, Warszawa, ul. Mazowiecka 2/4, zapotrzebowanie na stałe otrzymywanie biuletynu „Książka Techniczna”.

