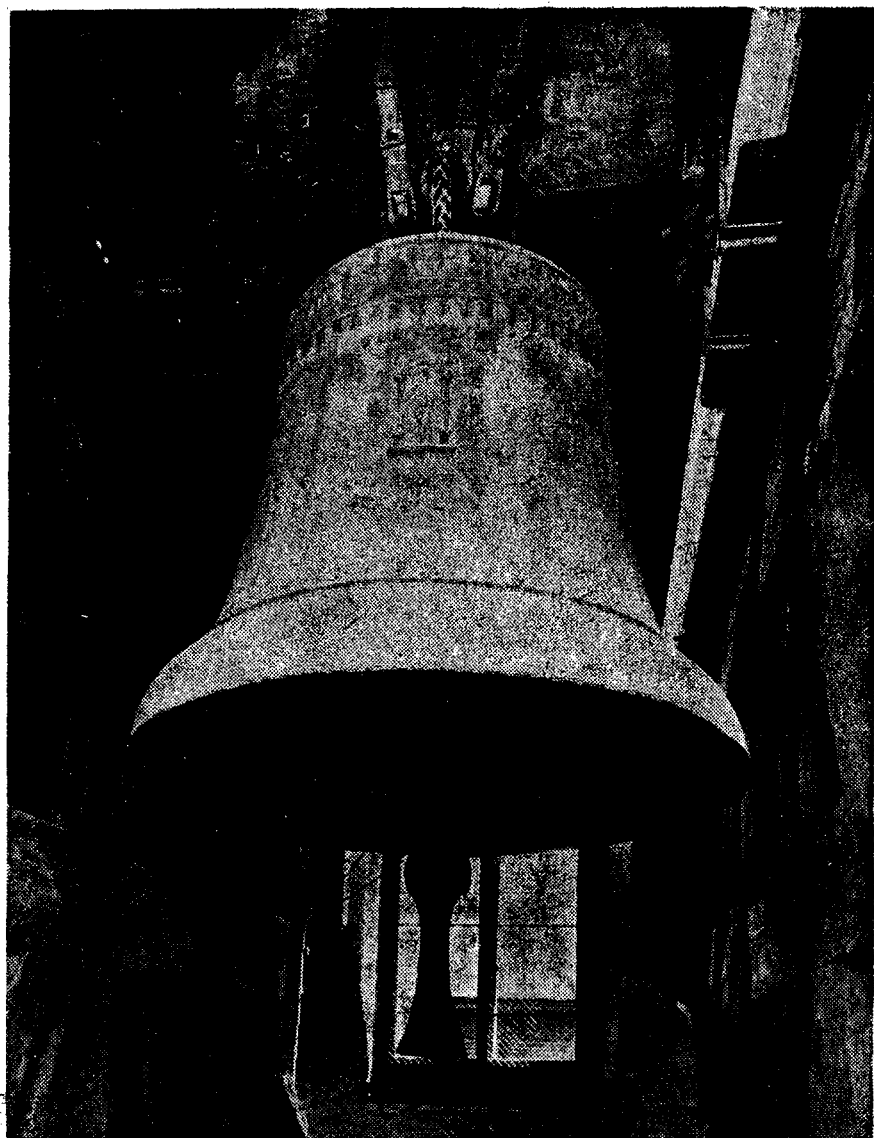


1629 II

PRZEGLĄD

ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY



Nr 1

STYCZEŃ 1952



Dzwon „ZYGMUNT” z Katedry na Wawelu

**ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO
ODLEWNIKÓW POLSKICH**

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

TREŚĆ Nr 1

	Str.
Czym zamknęliśmy rok 1951	1
Realizacja postępu technicznego poprzez współpracę Instytutów Badawczych z Zakładami Przemysłowymi	Mgr inż. Kaz. Gierdziejewski 4
Świeżenie stali w gruszkach Tropenasa	Mgr inż. Marian Materny 6
Odlewianie odśrodkowe rur kanalizacyjnych	Mgr inż. Jur Piszak 16
Klasyfikacja wad odlewów staliwnych	19
PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH	
Obecny stan zagadnienia żeliwa sferoidalnego	Mgr inż. Jerzy Piaskowski 22
Stosowanie tlenu w celu usprawnienia procesu żeliwiakowego	Opracował i tłumaczył Cz. P. 23
Grafit i jego zastosowanie w odlewnictwie	" " P. J. 25
Zawartość wodoru i pary wodnej w ciekłych brązach cynowych i cynowo-cynkowych	" " Z. G. 26
KRONIKA	30
BIULETYN INFORMACYJNY GŁÓWNEGO INSTYTUTU ODLEWNICTWA	1—4

СОДЕРЖАНИЕ № 1

Итог 1951 года
 Реализация технического прогресса через сотрудничество Научно-Исследовательских Институт с Промышленными Предприятиями
 Малое бессемерование
 Центробежная отливка канализационных труб
 Классификация дефектов стальных фасонных отливок
 Обзор технической печати
 Хроника
 Информационный Бюллетень Главного Литейного Института

CONTENTS of Nr 1

Our Achievements in 1951
 Technical Progress through Cooperation of the Research Institutes with the Industry
 Steel Refining in Tropenas Converters
 Centrifugal Casting of Soil Pipe
 Classification of Defects of Steel Castings
 Review of Technical Literature
 Reports — Chronicle
 Information Bulletin of the Foundry Research Institute

Adres redakcji: Kraków, Rynek Gł. 22, tel. 244-00

Adres Administracji: Katowice ul. Stawowa 19, tel. 324-44/45

Kolportaż: PPK „Ruch” Katowice ul. 3 Maja 23, tel. 317-75

Warunki prenumeraty: Przedpłata kwartalna normalna 18.— zł, ulgowa 9.— zł

Konto PKO Katowice III 12002/110

Cena zeszytu pojedynczego 6.— zł

Format A-4, obj. ark. druku 2 1/4. Nakład 1500, Papier druk. sat. 60 g, kl. V, 61×86 cm, Zam. 2089

M-3-11001

Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, Wielopole 1

Druk ukończono 19. I. 1952 r.

SPIS RZECZY

A. SPIS ARTYKUŁÓW WEDŁUG DZIAŁÓW

I. ARTYKUŁY WSTĘPNE

- „Czym zamknęliśmy rok 1951“ 1
- „Dni Lipcowe“ L. J. 213
- „Drugi rok „Przeglądu Odlewnictwa“ mgr inż. Adam Górski 373
- „Dzień 1 Maja hasłem do wzmożenia walki o Pokój i Plan 6-letni“ 142
- „Na marginesie narady naukowo-technicznej w sprawie rozpowszechnienia w przemyśle polskim żeliwa modyfikowanego“ L. J. 69
- „Pod znakiem Frontu Narodowego“ 309
- „Prezydent Polski Ludowej“ L. A. 141
- „Projekt Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej“ S. R. 105
- „Triumf radzieckiej nauki i techniki“ 310

II. ARTYKUŁY GŁÓWNE

- Adamski Czesław mgr inż. „O konieczności oszczędnej gospodarki metalami nieżelaznymi“ 190
- „Praktyczne wskazówki przy zastosowaniu odlewniczych stopów miedziowo-krzemowych“ 222
- Bargieł Antoni (patrz Jankowski A.) 388
- Buciewicz Jan dr „Podręczne laboratorium chemiczne przy odlewni żeliwa“ 353
- Chabowski Władysław mgr inż. „Wykonywanie kokil na odlewy z żeliwa“ 220
- Chudzikiewicz Ryszard mgr inż. „Uwagi do projektowania wykańczalni odlewni staliwa“ 283
- Czyżewski Mikołaj prof. dr „O oszczędności koksu w żeliwiaku“ 33
- Dębińska Zofia dr „Promienie X i ich zastosowanie w odlewnictwie“ 87
- Gierdziejewski Kazimierz mgr inż. „Realizacja postępu technicznego poprzez współpracę Instytutów Badawczych z Zakładami Przemysłowymi“ 4
- Górczyński Jan mgr inż. (patrz Jankowski A.) 388
- Górny Zbigniew mgr inż., Rutkowski Krzysztof mgr inż. „Wady segregacji w stopie BK 42“ 152
- „Badania nad stopami miedziowo-krzemowymi w ZSRR“ 321
- Jankowski Alojzy inż., Górczyński Jan mgr inż., Pachowski Mieczysław mgr inż., Bargieł Antoni, Kocur Franciszek „Pierwsze doświadczenia przemysłowe w produkcji odlewów z żeliwa sferoidalnego, otrzymywanego z żeliwiaka“ 388
- Kaczorowski Stanisław mgr inż. „Elektryczny piec oporowy do topienia metali“ 341
- Kaczmarek Jan mgr inż. „Wpływ modyfikacji żeliwa szarego na jego skrawalność“ 239
- Kajoch Władysław inż. „Wylewanie panewek stopem ołowiu-wapniowym“ 193
- Kniagin Gabeł prof. inż., Kowalik Wiesław „Próby otrzymywania żeliwa sferoidalnego“ 216
- Kobyliński Stanisław mgr inż. „Projekt klasyfikacji wad odlewów z żeliwa ciągliwego“ 396
- Kocur Franciszek (patrz Jankowski A.) 388
- Kowalik Wiesław (patrz Kniagin G.) 216
- Komisja Odlewów Staliwnych przy Zakładzie Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. „Projekt klasyfikacji wad odlewów staliwnych“ 19

- Komisja Wad Odlewniczych przy Zarządzie Głównym STOP. „Projekt klasyfikacji wad odlewów z żeliwa szarego“ 59
- Komitet Redakcyjny „Prac Instytutu Odlewnictwa“ „O wydawnictwie „Prace Instytutu Odlewnictwa“ 257
- Krzeszewski Roman mgr inż. „Klasyfikacja grafitu w żeliwie szarym“ 249
- Kwiatkowski Stanisław „Wykonywanie niektórych żeliwnych odlewów hutniczych w formach półtrwałych z masy formierskiej“ 300
- Lutostawski Jerzy mgr inż. „Zasady technologicznego konstruowania“ 106
- „Projekt Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej a zadania odlewników“ 143
- Mastalerz Henryk mgr inż. „Narzucarki i ich zastosowanie“ 47
- „Dynamiczna metoda odlewania“ 233
- Materny Marian mgr inż. „Świeżenie stali w gruszkach Tropenasa“ 6
- Miklaszewski Janusz „Zastosowanie ochładzalników w formach łóż obrabiarkowych“ 356
- Pachowski Mieczysław mgr inż. (patrz Jankowski A.) 388
- Paraszcak Andrzej inż. „Mechanizację przemysłu odlewniczego opieramy na pracy polskiego konstruktora i wykonawcy“ 214
- Pelczarski Stanisław mgr inż. „Własności odlewów z żeliwa modyfikowanego i warunki techniczne ich odbioru“ 111
- Piaskowski Jerzy mgr inż. „Wytyczne do przeprowadzenia prób unieruchomienia produkcji żeliwa sferoidalnego na skalę przemysłową“ 182
- „Osiągnięcia radzieckie w produkcji żeliwa ciągliwego“ 311
- Piszak Jur mgr inż. „Odlewanie odśrodkowe rur kanalizacyjnych“ 16
- „Własności żeliwa modyfikowanego“ 79
- Pląskowski Jan mgr inż. „Zagadnienie kadr autorskich w polskiej literaturze technicznej“ 273
- Radwan Maciej mgr inż. „O zastosowaniu radiologii w odlewnictwie“ 346
- Rakoczy Feliks „Kilka uwag o surówce odlewniczej“ 396
- Rutkowski Krzysztof mgr inż. (patrz Górny Z.) 152
- Sarnecki Mieczysław mgr inż. „Formowanie w skrzynkach usuwalnych“ 277, 327
- Sioda Henryk mgr inż. „Mechanizacja transportu w oddziałach odlewni“ 289
- Skarbiński Michał prof. inż. „Normowanie czasu ręcznego wykonania rdzeni w skrzynkach rdzeniowych przy produkcji w małych i średnich seriach“ 71
- „Znaki umowne na rysunkach modeli drewnianych“ 177
- „Oznaczenia na rysunkach form odlewniczych“ 374
- Sz. W. „Narada naukowo-techniczna w sprawie rozpowszechnienia stosowania w przemyśle polskim żeliwa modyfikowanego“ 121

- Tyszkowski Zbigniew mgr inż. „Proces żeliwiakowy w ZSRR“ 318
 Weber Jerzy prof. inż. „Zorganizowanie rozpowszechnienia żeliwa wysokojakościowego“ 145
 Welkens Tadeusz mgr inż. „Formowanie w masie cementowej“ 351
 Wertz Zdzisław mgr inż. „Z badań nad spoiwami rdzeniowymi“ 52
 Witkowski Tadeusz mgr inż. „Metody ekonomicznego wykonania odlewów staliwnych“ 147
 Wójcik Jerzy mgr inż. „Analiza strat w odlewniach metali nieżelaznych i wytyczne ich zwalczania“ 295

III. PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

- „Drogi oszczędności koksu odlewniczego“ — G. M. Kogan i B. M. Diemkow 266
 „Grafit i jego zastosowanie w odlewnictwie“ — C. Denery i F. Pensa 25
 „Hartowanie z przemianą izotermiczną żeliwa szarego celem podwyższenia jego odporności na ścieranie“ — M. M. Kantor, A. P. Kulikow, E. P. Iwanuszin 62
 „Mosiądz krzemowo-żelazny nowym stopem zastępczym zamiast brązu cynowego“ — W. W. Gusjew 303
 „Możliwości zmian technologii topienia stopów typu silumin“ — M. W. Bielow 124
 „Naprawa odlewów przy pomocy tworzyw sztucznych“ — Karel Holes 126
 „Obecny stan zagadnienia żeliwa sferoidalnego“ — J. Piaskowski 22
 „Odciąganie gazów i pyłu przy wybijaniu odlewów“ — L. W. Bolton 262
 „Odlewanie wieńców kół ślimakowych z brązu w formach metalowych“ — S. K. Kantienik, A. M. Michajłow, I. P. Fominyh 168
 „Odlewanie przedmiotów do form wstrząsanych“ — N. M. Ignatzenko, A. M. Menok, P. M. Sowsinow 338
 „Odlewanie żeliwa i metali nieżelaznych do form metalowych“ (Podsumowanie Wszzechwiązkowej Rady nad usprawnieniem odlewania do form metalowych) — N. P. Dubinin 363
 „Odporność na ścieranie żeliwa odlanego do form metalowych“ — L. M. Wotpianski 206
 „Odporność na zużycie wagonowych klocków hamulcowych“ — N. B. Iwanow 361
 „Ogrzewanie odlewni“ — W. D. Bamford 263
 „Przeciwciernie żeliwa bez dodatku niklu i chromu“ — W. S. Gudinowicz i L. M. Czerkasow 400
 „Przegrzewanie żeliwa w zbiorniku żeliwiaka drogą wdmuchiwania tlenu“ — N. A. Woronowa 100
 „Przywieranie piasku do odlewów staliwnych“ — P. Baeley i H. Protheroe 130
 „Publikacje z zakresu odlewnictwa w 1950 roku“ — O. Heller 198
 „Statystyczna metoda kontroli w odlewni“ — W. D. Dmitriew 157
 „Stosowanie tlenu w celu usprawnienia procesu żeliwiakowego“ — L. I. Lewi 23
 „Stosowanie wkładek podgrzewających w nadlewach odlewów staliwnych“ — E. Lanzerdörfer 128
 „Uniwersalna maszyna do odśrodkowego wylewania tulejek stalowych brązem“ — N. T. Zarow 302
 „Urządzenia do automatycznej regulacji ilości powietrza dmuchu dostarczonego do żeliwiaka“ — N. T. Zarow 335

- „Uwagi odnośnie kontroli wylewania panewek łożyskowych brązem ołowiowym“ — A. Keil 64
 „Wpływ dodatków siarki i telluru przy odlewaniu walców utwardzonych“ — W. E. Karskij 165
 „Wpływ siarki i żelaza na dwuskładnikowe brązy ołowiowe“ — A. Rühnenbeck 133
 „Wpływ tlenu na własności żeliwa“ — F. Kleeman 102
 „Wpływ związków żelaza na spiekanie piasków“ — T. R. Gamsachurdia, K. S. Kutateladze 162
 „Zagadnienie własności mechanicznych brązów cynowych i możliwości ich podwyższenia na drodze obróbki mechanicznej“ — L. J. Lewi i E. W. Horonzek 264
 „Zastąpienie brązów cynowych oszczędnościowymi stopami przeciwiernymi“ — A. P. Litwinow, N. P. Zilberdrut 367
 „Zastosowanie telluru do żeliwa na odlewy utwardzone“ — G. A. Pisarienko 208
 „Zawartość wodoru i pary wodnej w ciekłych brązach cynowych i cynowo-cynkowych“ — P. O. Brjorkman, S. Brennert, A. Heutz, A. Wallgren 28
 „Żeliwiaki z chłodzeniem wodnym“ — N. A. Barinow, W. P. Mizikin, E. M. Blank 359
 „Żeliwo ciągliwe odporne na ścieranie“ — I. Choroszczew 258
 „Żeliwo odporne na ścieranie o dużej zawartości krzemu“ — W. B. Liadskij 365

IV. KRONIKA

- „Czasopisma nadesłane krajowe“ 104, 137, 171, 211, 271, 306, 338, 370, 402,
 „Czasopisma nadesłane zagraniczne“ 137, 172, 212, 271, 307, 339, 371, 403
 „II Kongres Inżynierów i Techników Polskich“ 308
 „Dzwon „Zygmunt“ — G. K. 19
 „Informacje w sprawie rozpowszechnienia prac Instytutów Naukowo-Badawczych wydawanych przez PWT“ 173
 „Koło Zakładowe STOP przy odlewni Huty Zygmunta w Łagiewnikach Śląskich“ 170
 „Komunikat Stowarzyszenia Wychowanków Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie“ 137, 308
 „Komunikat o obowiązku rejestracji oraz zgłaszania zmian rejestru“ 272
 „Komunikat o Krajowej Naradzie Odlewników w WDKZZ w Krakowie“ K. C. 272
 „Komunikat PKPG“ 170
 „Komunikat Zarządu Głównego Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich“ 30, 66, 103, 138, 174, 210, 268, 304, 368, 401
 „Kronika Komisji Odlewniczej PKN“ 136
 „Książki nadesłane“ 171, 270, 306, 404
 „Książki z dziedziny odlewnictwa, które ukazały się w okresie od 1947 do 1952 roku“ 370
 „Największy dzwon świata — „Car Kołokoł“ — G. K. 70
 „Odlewnictwo w Chinach“ — G. K. 59
 „Z listów do Redakcji“ — T. Sala 267

V. BIULETYN INFORMACYJNY INSTYTUTU ODLEWNICTWA (Dodatek od str. 1—24)

VI. PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY ODLEWNICTWA (Dodatek od str. 1—24)

B. SPIS ARTYKUŁÓW GŁÓWNYCH WEDŁUG TEMATYKI

GOSPODARCZO-EKONOMICZNE PROBLEMY ODLEWNICTWA I ARTYKUŁY O ZNACZENIU OGÓLNYM

- „Czym zamknęliśmy rok 1951“ 1
- „Dni Lipcowe“ L. J. 213
- „Drugi rok „Przeglądu Odlewnictwa“ — mgr inż. Adam Górski 373
- „Dzień 1 Maja hasłem do wzmożenia walki o Pokój i Plan 6-letni“ 142
- „Na marginesie narady naukowo-technicznej w sprawie rozpowszechnienia w przemyśle polskim żeliwa modyfikowanego“ — Sz. W. 121
- „Narada naukowo-techniczna w sprawie rozpowszechnienia w przemyśle polskim żeliwa modyfikowanego“ — J. L. 69
- „O wydawnictwie Prace Instytutu Odlewnictwa“ — Komitet Redakcyjny „Prac Instytutu Odlewnictwa“ 257
- „Pod znakiem Frontu Narodowego“ 309
- „Prezydent Polski Ludowej“ L. A. 141
- „Projekt Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej“ 257
- „Projekt Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej a zadania odlewników“ L. J. 143
- „Realizacja postępu technicznego poprzez współpracę Instytutów Badawczych z Zakładami Przemysłowymi“ — Gierdziejewski Kazimierz mgr inż. 4
- „Triumf radzieckiej nauki i techniki“ L. J. 310
- „Zagadnienie kadr autorskich w polskiej literaturze technicznej“ — Płaskowski Jan mgr inż. 273

MODELARSTWO

- Skarbiński Michał prof. inż. — „Znaki umowne na rysunkach modeli drewnianych“ 177

MATERIAŁY FORMIERSKIE I ICH PRZERÓBKA, MATERIAŁY POMOCNICZE

- Wertz Zdzisław mgr inż. — „Z badań nad spoiwami rdzeniowymi“ 52

WŁASNOŚCI STOPÓW ODLEWNICZYCH I ICH TOPIENIE

1. Żeliwo

- Czyżewski Mikołaj prof. dr inż. — „O oszczędności koksu w żeliwiaku“ 33
- Jankowski Alojzy inż., Górczyński Jan mgr inż., Pachowski Mieczysław mgr inż., Bargiel Antoni, Kocur Franciszek — „Pierwsze doświadczenia przemysłowe w produkcji odlewów z żeliwa sferoidalnego, otrzymywanego z żeliwiaka“ 388
- Kniagin Gabriel prof. inż., Kowalik Wiesław — „Próby otrzymywania żeliwa sferoidalnego na skalę przemysłową“ 216
- Pelczarski Stanisław mgr inż. — „Własności odlewów z żeliwa modyfikowanego i warunki techniczne ich odbioru“ 111
- Piaskowski Jerzy mgr inż. — „Wytyczne do przeprowadzenia prób uruchomienia produkcji żeliwa sferoidalnego na skalę przemysłową“ 182
- „Osiągnięcia radzieckie w produkcji żeliwa ciągłego“ 311
- Piszak Jur mgr inż. — „Własności żeliwa modyfikowanego“ 79
- Tyszkowski Zbigniew mgr inż. — „Proces żeliwiakowy w ZSRR“ 318

- Weber Jerzy prof. inż. — „Zorganizowanie rozpowszechnienia żeliwa wysokojakościowego“ 145

2. Staliwo

- Materny Marian mgr inż. — „Świeżenie stali w gruszkach Tropenasa“ 6
- Witkowski Tadeusz mgr inż. — „Metody ekonomicznego wykonania odlewów stalowych“ 147

3. Metale nieżelazne

- Adamski Czesław mgr inż. — „O konieczności oszczędnej gospodarki metalami nieżelaznymi“ 191
- „Praktyczne wskazówki przy zastosowaniu odlewniczych stopów miedziowo-krzemowych“ 222
- Górny Zbigniew mgr inż. — „Badania nad stopami miedziowo-krzemowymi w ZSRR“ 321
- Kaczorowski Stanisław mgr inż. — „Elektryczny piec oporowy do topienia metali“ 341
- Wójcik Jerzy mgr inż. — „Analiza strat w odlewniach metali nieżelaznych i wytyczne ich zwalczania“ 295

TECHNOLOGIA WYKONANIA FORM I RDZENI

- Kwiatkowski Stanisław mgr inż. — „Wykonywanie niektórych żeliwnych odlewów hutniczych w formach półtrwałych z masy formierskiej“ 300
- Mastalerz Henryk mgr inż. — „Narzucarki i ich zastosowanie“ 47
- „Dynamiczna metoda odlewania“ 233
- Miklaszewski Janusz — „Zastosowanie ochładzalników w formach łóż obrabiarkowych“ 356
- Sarnecki Mieczysław mgr inż. — „Formowanie w skrzynkach usuwalnych“ 277, 327
- Skarbiński Michał prof. inż. — „Oznaczenia na rysunkach form odlewniczych“ 374
- Welkens Tadeusz mgr inż. — „Formowanie w masie cementowej“ 351

WYKAŃCZANIE ODLEWÓW

- Chudzikiewicz Ryszard mgr inż. — „Uwagi do projektowania wykańczalni odlewni staliwa“ 283

METALOZNAWSTWO I BADANIA LABORATORYJNE

- Buciewicz Jan mgr inż. — „Podręczne laboratorium chemiczne przy odlewni żeliwa“ 353
- Dębińska Zofia dr — „Promienie X i ich zastosowanie w odlewnictwie“ 87
- Krzeszewski Roman mgr inż. — „Klasyfikacja grafitu w żeliwie szarym“ 249
- Radwan Maciej mgr inż. — „O zastosowaniu radiologii w odlewnictwie“ 346

MECHANIZACJA ODLEWNI, TRANSPORT, URZĄDZENIA I PROJEKTOWANIE

- Paraszcak Andrzej inż. — „Mechanizację przemysłu odlewniczego opieramy na pracy polskiego konstruktora i wykonawcy“ 214
- Sioda Henryk mgr inż. — „Mechanizacja transportu w oddziałach odlewni“ 289

ORGANIZACJA PRODUKCJI, NORMOWANIE I OPRACOWANIE TECHNOLOGICZNE

- Skarbiński Michał prof. inż. — „Normowanie czasu ręcznego wykonania rdzeni w skrzynkach rdzenio-

wych przy produkcji w małych i średnich seriach“
71

PROBLEM BRAKÓW W ODLEWNICTWIE

- Górny Zdzisław mgr inż., Rutkowski Krzysztof mgr inż. — „Wady segregacji w stopie BK 42“ 152
Kobyliński Stanisław mgr inż. — „Projekt klasyfikacji wad odlewów z żeliwa ciągliwego“ 396
Komisja Odlewów Staliwnych przy Zakładzie Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie — „Projekt klasyfikacji wad odlewów staliwnych“ 19
Komisja Wad Odlewniczych przy Zarządzie Głównym STOP — „Projekt klasyfikacji wad odlewów z żeliwa szarego“ 59

C. SPIS PRZEGLĄDU PISM TECHNICZNYCH WEDŁUG TEMATYKI

GOSPODARCZO EKONOMICZNE PROBLEMY ODLEWNICTWA I ARTYKUŁY O ZNACZENIU OGÓLNYM

„Publikacje z zakresu odlewnictwa“ — O. Heller 198

MATERIAŁY FORMIERSKIE I ICH PRZERÓBKA, MATERIAŁY POMOCNICZE

„Wpływ związków żelaza na spiekanie piasków“ — T. R. Gamsachurdia, K. S. Kutateladze 162

WŁASNOŚCI STOPÓW ODLEWNICZYCH I ICH TOPIENIE

1. Żeliwo

- „Drogi oszczędności koksu odlewniczego“ — M. G. Kogan, B. M. Diemkow 266
„Obecny stan zagadnienia żeliwa sferoidalnego“ — J. Piaskowski mgr inż. 22
„Przeciwcienne żeliwo bez dodatku niklu i chromu“ — W. S. Gudiniowicz i Ł. M. Czerkaśow 400
„Przeprzewanie żeliwa w zbiorniku żeliwiaka drogą wdmuchiwania tlenu“ — N. A. Woronowa 100
„Stosowanie tlenu w celu usprawnienia procesu żeliwiakowego“ L. I. Lewi 23
„Urządzenie do automatycznej regulacji ilości powietrza dmuchu dostarczanego do żeliwiaka“ N. T. Żarow 335
„Wpływ dodatków siarki i telluru przy odlewaniu walców utwardzonych“ — W. E. Karskiej 165
„Zastosowanie telluru do żeliwa na odlewy utwardzone“ — G. A. Pisarienko 208
„Żeliwiaki z chłodzeniem wodnym“ — N. A. Barinow, W. P. Nizikina, E. M. Blank 359
„Żeliwo odporne na ścieranie o dużej zawartości krzemu“ — W. B. Liadskij 365

2. Metale nieżelazne

- „Mosiądz krzemowo-żelazny nowym stopem zastępczym zamiast brązu cynowego“ — W. W. Gusjew 303
„Możliwości zmian w technologii topienia stopów typu silumin“ — M. W. Bielów 124
„Odlewanie wieńców kół ślimakowych z brązu w formach metalowych“ — S. K. Kantienik, A. M. Michajłow, L. P. Fominych 168
„Wpływ siarki i żelaza na dwuskładnikowe brązy ołowiane“ — A. Rühnenbeck 133
„Zastąpienie brązów cynowych oszczędnościowymi stopami przeciwciennymi“ — A. P. Litwinow i N. P. Zilberdrut 367
„Zawartość wodoru i pary wodnej w ciekłych brązach cynowych i cynowo-cynkowych“ — P. O. Björkman, S. Brenner, A. Heutz, A. Wallgren 28

ODLEWNICTWO SPECJALNE

Piszak Jur mgr inż. — „Odlewanie odśrodkowe rur kanalizacyjnych“ 16

RÓŻNE

- Kaczmarek Jan mgr inż. — „Wpływ modyfikacji żeliwa szarego na jego skrawalność“ 239
Kajoch Władysław mgr inż. — „Wylewanie panewek stopem ołowiowo-wapniowym“ 193
Lutostawski Jerzy mgr inż. — „Zasady technologicznego konstruowania“ 106
Rakoczy Feliks — „Kilka uwag o surówce odlewniczej“ 396

TECHNOLOGIA WYKONANIA FORM I RDZENI

- „Odlewanie przedmiotów do form wstrząsanych“ — N. M. Ignatzenko, A. M. Menok, P. M. Sowsinow 338
„Odlewanie żeliwa i metali nieżelaznych do form metalowych“ — N. P. Dubinin 363
„Stosowanie wkładek podgrzewających w nadlewach odlewów staliwnych“ — E. Lanzendörfer 128

WYKOŃCZENIA ODLEWÓW

„Przywieranie piasku do odlewów staliwnych“ — P. Beeley, H. Protheroe 130

OBRÓBKA CIEPLNA I POWŁOKI OCHRONNE

- „Hartowanie z przemianą izotermiczną żeliwa szarego celem podwyższenia jego odporności na ścieranie“ — M. M. Kantor, A. P. Kulikow, R. P. Iwanuszin 62

METALIZACJA I BADANIA LABORATORYJNE

- „Odporność na ścieranie żeliwa odlanego do form metalowych“ — L. M. Wołpiński 206
„Odporność na zużycie wagonowych klocków hamulcowych“ — N. B. Iwanow 361
„Wpływ tlenu na własności żeliwa“ — F. Kleeman 102
„Zagadnienie własności mechanicznych brązów cynowych i możliwości ich podwyższenia na drodze obróbki mechanicznej“ — L. I. Lewi, E. W. Choronzek 264

ORGANIZACJA PRODUKCJI, NORMOWANIE I OPRACOWANIE TECHNOLOGICZNE

„Statystyczna metoda kontroli w odlewni“ — W. D. Dmitriew 157

HIGIENA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY

- „Odciąganie gazów i pyłu przy wybijaniu odlewów“ — L. W. Bolton 262
„Ogrzewanie odlewni“ — W. D. Samford 263

RÓŻNE

- „Grafit i jego zastosowanie w odlewnictwie“ — C. Denery i F. Pensa 25
„Naprawa odlewów przy pomocy tworzyw sztucznych“ — Karel Holes 126
„Uniwersalna maszyna do odśrodkowego wylewania tulejek stalowych brązem“ — N. T. Żarow 302
„Uwagi odnośnie kontroli wylewania panewek łożyskowych brązem ołowiowym“ — A. Keil 64

ERRATA

Na str. 320 w tablicy II w rubryce: Dysze pomocnicze zamiast: Całkowity przekrój dysz w 1 rzędzie:

$\Sigma f_2 + \Sigma f_3 \text{ m}^2$ powinno być:

$\Sigma f_2 = \Sigma f_3 \text{ m}^2$

Na str. 339, 27 wiersz od góry (lewa) jest: tłumaczenia drgań tokarki — powinno być: tłumienia drgań tokarki.

Na str. 18 Przegl. Bibl. 12 wiersz od dołu (lewa) jest $5 \text{ m}^3/\text{godz.}$ — powinno być: $50 \text{ m}^3/\text{godz.}$

PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO TECHNICZNY

ROK II

STYCZEŃ 1952

NR 1

1952 EO 1094

Czym zamknęliśmy rok 1951

Jest nieulegającym wątpliwości faktem, że olbrzymie dzieło uprzemysłowienia, które zakreśla Plan 6-letni, może być dokonane tylko przy wprowadzeniu i upowszechnieniu w naszym przemyśle nowej techniki. Fakt ten, wielokrotnie podkreślany przez Naczelne Organa Partii i Kierowników naszego życia gospodarczego, szczególnie jaskrawo rysuje się na terenie odlewnictwa, którego poziom techniczny wciąż jeszcze tak bardzo odbiega od nowoczesnych pojęć. Zamykając drugi rok Planu 6-letniego trzeba podsumować osiągnięcia i przygotowania w zakresie przebudowy metod wytwarzania odlewów, którą to przebudowę vice-minister Przemysłu Ciężkiego, inż. K. Żemajtis słusznie nazwał „przełomem“.

Umyślnie użyliśmy wyrażenia „przygotowania“, gdyż przemiana, która odbywa się obecnie sięga tak głęboko w psychikę zarówno odlewników jak i działaczy gospodarczych innych dziedzin techniki, związanych z odlewnictwem stosunkami dostawcy lub odbiorcy, a także wymaga spełnienia tylu obiektywnych, materialnych warunków, że pełne jej dokonanie nie jest do pomyślenia bez konsekwentnie przemyślnych i przeprowadzonych szerokich zamierzeń organizacyjnych.

W zakresie osiągnięć technicznych mamy do zanotowania przede wszystkim dalszy postęp w przemysłowym wytwarzaniu odlewów z żeliwa modyfikowanego. W chwili obecnej około 10 zakładów wytwarza regularnie odlewy z żeliwa. Praktycznie w ruchu fabrycznym stwierdzano żeliwo o wytrzymałości R_t 30, 34 i 38 kG/mm². szereg korzystnych właściwości tego materiału, jak mniejszą wrażliwość na różnicę w grubościach ścianek, zmniejszoną skłonność do tworzenia jam skurczowych, lepszą odporność na ścieranie itd. Ostatnie z wymienionych właściwości żeliwa, poddanego procesowi modyfikacji wyraziło się w praktycznie stwierdzonym przedłużeniu okresu służby wyrobów. Za prace nad przemysłowym opanowaniem procesu modyfikacji żeliwa koledzy *Mikołaj Czyżewski*,

Platon Januszewicz, Czesław Kalata, Gabriel Kniagin, Józef Mieszczak, Stanisław Pelczarski odznaczeni zostali w r. 1951 zespołową Nagrodą Państwową III stopnia. Fakt ten podkreślamy ze szczególną radością, gdyż jest to pierwsza Nagroda Państwowa przyznana za prace w dziedzinie odlewnictwa.

Ważnym krokiem naprzód jest wdrożenie w szeregu zakładów produkcji odlewów z brązów bezcynkowych, głównie brązu krzemowego. Produkcja odlewów z tego materiału, nie należąc do technologicznie łatwych, idzie już w setki ton. Osiągnięcie to, obok bezpośrednich korzyści, wyrażających się w oszczędności deficytowej cyny, świadczy o wydatnym podniesieniu poziomu kultury technicznej w zakładach, które tą trudną produkcję skutecznie podjęły.

Opanowano w jednym z zakładów wytwarzanie odlewów z żeliwa wysokokrzemowego dla produkcji armatury kwasoodpornej. Wśród materiałów odpornych na działanie kwasów żeliwo wysokokrzemowe wyróżnia się, jako materiał nie zawierający deficytowych surowców, co nadaje duże znaczenie osiągniętym wynikom.

W zakresie techniki formowania wprowadzono do codziennej praktyki paru poważnych zakładów stosowanie syntetycznych mas formierskich. Masy syntetyczne stosowane są w jednej odlewni na podstawie bentonitu i to zarówno krajowego, jak i importowanego. W pozostałych zakładach jako lepsze stosuje się z równie dobrym wynikiem jedną z krajowych glin ogniotrwałych. Większą osypliwość mas syntetycznych skutecznie skompensowano dodatkiem około 1% melasy. Duża przepuszczalność mas syntetycznych pozwala stosować je szeroko jako materiał na rdzenie wilgotne dla odlewów staliwnych. W roku 1951 wprowadzono z dobrym wynikiem rdzenie wilgotne między innymi przy produkcji skrzyń między cylindrowych do parowozów (odlew wagi około 1200 kg, rdzeń objętości około 0,6 m³), a także dziobnic okrętowych. Dzięki zastosowaniu mas syn-

tetycznych znacznie rozszerzono zakres formowania na wilgotno w odlewniach staliwa. Możliwości techniczne wykonywania odlewów staliwnych zostały poważnie rozszerzone przez stosowanie nadlewów atmosferycznych. Dokonywane w dwóch odlewniach staliwa próby z nadlewami ciśnieniowymi stanowią dalszy etap w dążeniu do ekonomicznego wytwarzania odlewów staliwnych coraz to bardziej skomplikowanych kształtów i bardziej odpowiedzialnego przeznaczenia. W jednej z hutniczych odlewni staliwa uzyskano poważne oszczędności w produkcji walców staliwnych o ciężarze sztuki 10—15 ton przez zastosowanie nadlewów łatwo oddzielanych. Walce w ten sposób odlane wykazały swą pełną wartość w praktycznym ich użytkowaniu.

Problem zachowania odchyłek wymiarowych odlewów z góry zadanych w stosunkowo wąskich granicach znalazł pomyślne rozwiązanie w zakresie produkcji belek bujakowych do wózków wagonowych systemu „Diamond” przez jedną z odlewni staliwa. Zdołano mianowicie uniknąć warunkowej obróbki mechanicznej, stosowanej dotychczas przez inne zakłady, produkujące te same odlewy. Ustalono przy tym, że przez ścisłe przestrzeganie reżimów formowania oraz systematycznego sprawdzania wymiarów rdzeni i formy, jako też temperatury zalewania można utrzymać rozrzuty wymiarów odlewów staliwnych w stosunkowo bardzo wąskich granicach (np. rzędu ± 2 mm na wymiarze 1850 mm).

W zakresie zwięźenia rozrzutu wymiarów odlewów żeliwnych osiągnięto zadawalające wyniki w produkcji odlewów samochodowych. Przytoczone dwa przykłady świadomej i skutecznej walki o większą dokładność wymiarów odlewów traktować należy jako pierwsze kroki w dziedzinie dla modernizacji odlewnictwa podstawowej. Dlatego uważamy za konieczne podkreślić te pierwsze systematyczne wyniki, choć zasięg produkcji w ten sposób kontrolowanej jest narazie ograniczony a sama produkcja jeszcze nie pozbawiona innych błędów i niedociągnięć.

Akcja, zmierzająca do systematycznego powiększenia uzysku w odlewach żeliwnych zapoczątkowana została przez jedną z odlewni w postaci wezwania do współzawodnictwa w przedmiocie zmniejszenia wagi brutto cylindrów do sprężarek i ciągników. Są to również pierwsze kroki w ważnej dziedzinie, ale znamienne tym, że podjęte zostały z inicjatywy kolektywu zakładu bez nacisku z zewnątrz.

W zakresie uwieńczonych pomyślnym wynikiem prac doświadczalnych nad wprowadzeniem nowej techniki wymienić należy doświadczenia Głównego Instytutu Odlewnictwa nad odlewaniem żeliwnych kształtek kanalizacyjnych w kokilach. Posługując się wskazówkami z literatury radzieckiej zbudowano cienkościenne kokile. Wnęki kokil, mające odtwarzać zewnętrzny kształt odlewu wykonano ze

specjalnie starannie zaformowanych i poczer-nionych rdzeni olejowych, osiągając gładkość powierzchni i dokładność wymiarów, bez potrzeby ich obróbki. Obrobiono jedynie płaszczyzną podziału kokil oraz części centrujące i zamykające. Wyniki o tyle przeszły oczekiwania, że przy zastosowaniu opracowanego przez GIO pokrycia na bazie mączki kwarcytowej otrzymano nieodbielone dobre odlewy przy stosunkowo szerokich wahaniach składu chemicznego żeliwa, temperatur kokili oraz temperatur zalewania. W roku 1952 nastąpi więc wprowadzenie kokilowego odlewania kształtek na skalę fabryczną. Nie mniej obiecujące próby przeprowadzono w zakresie zastosowania żeliwnych wałów korbowych. Wykonany jednokorbowy wał sprężarki wykazał na stacji prób spokojny bieg maszyny oraz temperaturę łożysk niższą niż wykazują sprężarki z wałami stalowymi. Żeliwne wały z czterema wykorbieniami do czterocyndrowej sprężarki amoniakalnej zostały już przez GIO odlane i znajdują się w obróbce mechanicznej.

W próbach nad modyfikowaniem żeliwa stopami magnezu dla otrzymania grafitu sferoidalnego poczyniono dalsze postępy, jednak metoda nie może być jeszcze uważana za dojrzałą do wprowadzenia w przemysł.

W zakresie mechanizacji produkcji odlewniczej mamy do zanotowania stosunkowo skromne wyniki. Wyrażają się one w uruchomieniu jednej odlewni o zmechanizowanym obiegu masy formierskiej i półmechanicznym transporcie form, przystosowanym do pracy ciągłej. Uruchomiono zasilanie formierek masą za pomocą górnego przenośnika taśmowego w dwóch odlewniach, jednak bez urządzeń do transportu form i masy wybitej.

Niezależnie od tego w całym szeregu odlewni zwiększono zakres formowania maszynowego, i wprowadzono szereg drobniejszych usprawnień, jak indywidualne elektrowciągi na stanowiskach formierskich, odcinki przenośników wałkowych do form itd. Musimy zdawać sobie sprawę, że jest to w stosunku do potrzeb bardzo mało, nie mniej jednak niezbędne uwielokrotnienie tempa mechanizacji uzależnione jest z jednej strony od postawienia na właściwej stopie produkcji maszyn i urządzeń odlewniczych z drugiej zaś strony od właściwego ustawienia programów produkcyjnych odlewni. Urzeczywistnienie obu tych postulatów wymaga pewnego czasu, to też w r. 1951 poświęcono im wiele uwagi.

Podstawą działalności w tej dziedzinie stanowi podjęta wiosną 1951 r. Uchwała Prezydium Rządu w sprawie rozwoju i modernizacji produkcji odlewniczej, której główne postanowienia streściliśmy w numerze 7—8 „Przeglądu Odlewnictwa”. W wykonaniu Uchwały zreorganizowany został Główny Instytut Odlewnictwa, któremu podporządkowano utworzone Centralne Biuro Konstrukcyjne Maszyn i Urządzeń Odlewniczych oraz Krakowską Fa-



brykę Sygnałów jako zakład prototypów maszyn odlewniczych. Powstała w ten sposób baza zapewniająca szybkie wprowadzenie produkcji wszystkich niezbędnych dla mechanizacji maszyn odlewniczych i elementów urządzeń. Pełny wykaz tych maszyn i elementów sporządzono przy udziale Biura Projektowania Zakładów Przemysłu Metalowego. Z przygotowanych do produkcji w r. 1952 pozycji wymienić należy komplety przyrządów do badania piasków i mas formierskich, piece do suszenia piasków, mieszarki do mas formierskich i rdzeniowych, sita i spulchniarki, nowy typ żeliwiaków o trzech rzędach dysz, oczyszczarki bębnowe, dalsze typy maszyn formierskich, szereg najważniejszych elementów urządzeń transportowych i inne.

Zgodnie z postanowieniami Uchwały powołano do życia Centralny Zarząd Odlewnictwa, skupiający pod fachowym zwierzchnim kierownictwem samodzielne odlewnie żeliwa.

Zorganizowano Biuro Dostaw Odlewniczych, które w połowie bieżącego roku rozpoczęło akcję porządkowania dostaw piasków formierskich, spoiw oraz innych materiałów odlewniczych. Pełne rozwinięcie działalności Biura zabezpieczy odlewniom możliwość otrzymywania materiałów formierskich właściwej i jednolitej jakości.

W r. 1951 uruchomiono na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie oraz na Politechnice w Warszawie Wydziały Odlewnicze, zaś na Politechnikach w Łodzi i Gliwicach Oddziały Odlewnicze przy Wydziałach Mechanicznych. W ten sposób zapewniony zostanie dopływ do odlewnictwa nowych kadr inżynierskich o gruntownym wykształceniu specjalnym.

W zakresie szkolnictwa zawodowego specjalności odlewniczej stopnia średniego i niższego utworzono przy Ministerstwie Przemysłu Ciężkiego Odlewniczą Komisję Programową przy udziale przedstawicieli STOP.

Powyżej wymienione posunięcia organizacyjne Władz Państwowych stwarzają obiektywną podstawę, na której dokonać się ma zasadnicza przemiana metod produkcji odlewniczej: zarzucenie starych, rzemieślniczych sposobów pracy, a wprowadzenie nowych, opartych na naukowych podstawach nowoczesnego przemysłu. Jednakże najlepiej nawet ułożone warunki zewnętrzne nie wystarczą do przeprowadzenia modernizacji odlewnictwa, konieczna jest w tym celu pełna mobilizacja odlewników. Mobilizacja do walki z konserwatyzmem i ciemnotą, do walki o lepszą, bardziej wydajną pracę, do walki o postęp techniczny.

Zadanie przeprowadzenia tej mobilizacji spoczywa przede wszystkim na stowarzyszeniach technicznych. I w tej dziedzinie rok 1951 przynosi istotne osiągnięcia. Powstaje w ramach N. O. T. Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich, które już w pierwszych miesiącach swego istnienia skupiło blisko tysiąc członków. STOP organizuje akcję odczytową, akcję

wymiany doświadczeń i wzajemnej pomocy technicznej. Opracowuje zobowiązania kierunkowe, to jest typuje najważniejsze w danym okresie zagadnienia, czy etapy walki o postęp techniczny, w kierunku opanowania których iść powinny wysiłki jego członków — inżynierów i techników odlewników. Zakładowe komórki Stowarzyszenia, lub gdzie ich nie ma doraźnie zorganizowane aktywy techniczne na odlewniach przedyskutować mają „zobowiązania kierunkowe” i w oparciu o nie wytypować dla każdego zakładu szczegółowe zadania w dziedzinie wprowadzenia postępu technicznego. Do wykonania tych zadań w określonych terminach zobowiążą się poszczególni członkowie STOP lub ich grupy. Szereg podobnych zobowiązań opublikowano już na łamach „Przeglądu Odlewnictwa”.

Inną metodą mobilizacji sił technicznych są ogólnokrajowe, rejonowe lub branżowe konferencje techniczne. Zorganizowana w końcu listopada przez STOP „konferencja w sprawie oszczędności opatu w odlewniach” zgromadziła około 130 członków z 50 zakładów przemysłowych. Powzięte uchwały w postaci praktycznie ujętych wskazań technicznych przyczyniają się niewątpliwie do usunięcia wielu niedociągnięć w gospodarce opałowej naszych odlewni.

Również w listopadzie odbyła się zorganizowana przez STOP konferencja w sprawie stosowania żeliwa modyfikowanego w ramach przemysłu obrabiarkowego.

Nie mniej ważnym instrumentem na odcinku wprowadzenia nowej techniki jest prasa techniczna. W tej dziedzinie rok 1951 przyniósł poważne osiągnięcia. Dzięki staraniom Zarządów b. Kół odlewników przy SIMP i SITPH oraz życzliwemu stanowisku NOT i Władz Państwowych powstał miesięcznik naukowo techniczny, poświęcony wyłącznie zagadnieniom odlewnictwa. „Przegląd Odlewnictwa” opublikował w r. 1951 artykuły główne 39 autorów. Osiąga obecnie nakład 1500 egzemplarzy, przy czym, mimo pewnych niedociągnięć w dziedzinie kolportażu nakład jest stale wyczerpany, tak że na rok następny przewiduje się jego powiększenie.

W dziedzinie wydawnictw książkowych, poświęconych odlewnictwu uczyniono poważny krok naprzód: w ramach redakcji Mechaniki Państwowych Wydawnictw Technicznych powstała komórka redakcyjna dla wydawnictw odlewniczych. Zarząd Główny STOP posiada istotny głos przy układaniu planów wydawniczych i ocenie opracowywanych tekstów.

Widzimy więc, że rok 1951 był naprawdę rokiem przełomowym, rokiem mobilizacji i grupowania sił do zwycięskiego stoczenia na szerokim froncie bitwy o postęp techniczny w odlewniach polskich, bitwy, stanowiącej istotny element w wielkiej walce całego Narodu o Pokój i Plan 6-letni.

J. L.

Realizacja postępu technicznego poprzez współpracę Instytutów Badawczych z Zakładami Przemysłowymi

Ustalenie najwłaściwszej metody skutecznego i szybkiego wszczepiania w produkcję przemysłową osiągnięć badań teoretycznych w laboratoriach Instytutów Badawczych stanowi problem, który do ostatnich czasów nie mógł być uważany za rozwiązany, nawet na terenie ZSRR, pomimo ogromnego doświadczenia cechującego ten kraj w postępie technicznym.

Dopiero w okresie ostatnich 2—3 lat mamy do zanotowania akcję „Socjalistyczeskawe Sodružestwa — Socjalistycznego Przymierza” wyniki której pozwalają przypuszczać, że znaleziono wreszcie właściwą metodę szybkiego wykorzystania wyników prac teoretycznych w warsztatach produkcyjnych.

Ponieważ w warunkach kraju naszego, a szczególnie na zacofanym odcinku odlewnictwa, sprawa przyswojenia najnowszych procesów technologicznych i zastąpienie stosowanych przestarzałych metod produkcyjnych nowymi, dyktowana jest koniecznością pełnego zrealizowania Planu 6-letniego, wystąpiłem z inicjatywą zapoczątkowania w kraju współpracy Głównego Instytutu Odlewnictwa z przemysłem odlewniczym w ramach „Socjalistycznego Przymierza” w oparciu o wzory wprowadzone z dużym powodzeniem w ZSRR.

Inicjatywa ta znalazła poparcie ogółu pracowników GIO, w wyniku czego Dyrekcja i Pracownicy GIO wystąpili w dniu 18.VI.rb. z listem do Ministra Przemysłu Ciężkiego *) donosząc, że w celu uczczenia I Kongresu Nauki Polskiej postanowili zawrzeć Socjalistyczne Przymierze z Kierownictwem i Personelem Odlewni:

1. Zakładów Budowy Maszyn i Aparatury — Kraków
2. Zakładów Mechanicznych „Ursus” — Warszawa
3. Zakładów im. Gen. Świerczewskiego — Elbląg

W swoim liście do Ob. Ministra Dyrekcja i Pracownicy GIO w sposób następujący określili zadania nowej formy współdziałania pomiędzy nauką i przemysłem:

„Celem zawieranego Socjalistycznego Przymierza jest przeszczepianie do praktyki przemysłowej osiągnięć naukowych Instytutu i odwrotnie, poddawanie naukowemu opracowaniu i analizie najciekawszych osiągnięć praktyki Zakładów jeszcze dostatecznie niewyjaśnionych teoretycznie”.

Bodźcem do zainicjowania nowej formy współpracy był artykuł ogłoszony w Nr 5 rb.

czasopisma „Wiestnik Maszinostrojenia” przez B. S. Milmana, laureata Premii Stalinowskiej, Kierownika Odlewni Głównego Instytutu Odlewnictwa Przemysłu Budowy Maszyn Ciężkich (CNIITMasz.).

Na podstawie doświadczenia ostatnich kilku lat pisze B. S. Milman: „Najbardziej potężnym i decydującym środkiem wszczepiania nowych procesów technologicznych do przemysłu jest zawieranie umów o socjalistycznym przymierzu (socjalistyczeskome sodružestwie) pomiędzy Instytutem a Odlewnią. Umowy tego rodzaju wprowadzają kontrolę publiczną na tym odcinku pracy”.

Zawarcie umowy przymierza łączy się poza tym z innymi środkami pogłębienia wysiłku twórczego obu stron. Do środków tych zaliczyć należy wspólne opracowanie kart technologicznych, dostarczenie na odlewnię instrukcji postępowania technologicznego i wspólne ich wprowadzanie w życie, udział w Naradach Wytwórczych, zespołowa kontrola dyscypliny technicznej itp.

W cytowanym artykule B. S. Milmana podanych jest kilka przykładów — ważnych dla przemysłu — osiągnięć, jak np.: przykładów szybkiego opanowania produkcji żeliwa modyfikowanego i sferoidalnego w oparciu o ścisłe wskazówki i instrukcje CNIITMasz., odlewania produkcyjnego wałów korbowych z żeliwa sferoidalnego, nowej technologii wykonania szybkościowego rdzeni i form w oparciu o ustalone w Instytutach Badawczych nowe spoiwa itd. itd.

Efekty gospodarcze współpracy naukowca i praktyka są bardzo znaczne. Tak np. opracowanie dokumentacji odlewania wałów korbowych długości ok. 4,5 m o ciężarze 2,3 t wykazało, że dla wykonania takiego samego wału drogą odkówki potrzebny jest wlewok 12 t, z którego wykonuje się odkówkę wagi ok. 7 t; po uciążliwej obróbce mechanicznej otrzymujemy z niej wał korbowy wagi ok. 2,5 t. Wykonanie wału lanego wymaga zużycia tylko 4 t ciekłego żeliwa tj. trzykrotnie mniej aniżeli stali dla wału kutego, po odcięciu zaś nadlewów ciężar surowego wału stanowi 2,6 t, po obróbce zaś 2,3 t, czyli zdejmujemy wiórów wagowo $4,5 : 0,3 = 15$ razy mniej. Łatwo obliczyć ile uzyskuje się na oszczędzonej pracy obrabiarek!

Innym przykładem jest wprowadzenie szybkościowych metod wykonania form i rdzeni. Praca wstępna przeprowadzona w laboratorium wyjaśniła możliwość zastąpienia w masach formierskich i rdzeniarskich normalnego jej nawilżenia i następnego suszenia postępowaniem

*) p. Biuletyn Informacyjny GIO — nr 9—10, str. 17.

odmiennym, polegającym na wprowadzeniu do masy spoiw o specjalnym działaniu chemicznym w kierunku przyspieszenia procesu wysychania rdzeni. — W wyniku wprowadzenia do odlewni nowej technologii wykonania form i rdzeni szybkość wysychania rdzeni zwiększyła się 12-krotnie, a form 50-krotnie; wytrzymałość ich znacznie wzrosła z zachowaniem zdolności rozsypywania się po skrzepnięciu metalu w formie. Ilość suszarń mogła ulec znacznej redukcji; pozwoliło to na poważne oszczędności paliwa; zwiększona wytrzymałość form i rdzeni spowodowała zmniejszenie ilości braków z powodu wad powierzchniowych oraz podniesienie jakości wyglądu zewnętrznego.

Szereg przodujących odlewni ZSRR metodę tę wprowadziło właśnie w drodze Socjalistycznego Przymierza i ulepszając ją dalej, stwarza nowe perspektywy na drodze postępu technicznego.

Badanych przykładów wystarczy dla zilustrowania tych możliwości jakie da się osiągnąć w wypadku sprawnego współdziałania naukowca i praktyka.

Czy proponujemy tu coś nowego, odmiennego od tego co było nieraz podawane w naszej prasie, poruszającej temat współpracy praktyka z naukowcem?

Tak; forma współpracy w ramach Socjalistycznego Przymierza jest formą nową, u nas w kraju jeszcze nie znaną, a od niedawna wprowadzaną w ZSRR.

Co jest nowością? Nowością jest zastąpienie współpracy jednostek współpracą zespołów. W wypadku pierwszym naukowiec bardzo dużo może dać praktykowi, bardzo dużo może dowiedzieć się od niego nowego, wyjaśniając zawiłe zagadnienia procesów technologicznych, lecz przeważnie praktyk jest stroną bierną, a naukowiec stroną aktywną.

Inaczej układa się ten stosunek przy pracy zespołowej; obydwie strony stają się aktywne, obydwie wprowadzają metody nowatorskie; praktyk bierze czynny udział w wszczepianiu osiągnięć naukowca do życia przemysłowego.

W artykule prof. S. Piniegina *) znajdujemy wskazówki co do warunków zapewniających powodzenie akcji przeszczepiania osiągnięć laboratoryjnych do warsztatu produkcyjnego. Według niego warunkiem pierwszym jest dostatecznie wyczerpujące opracowanie zagadnienia, które ma być wprowadzone do produkcji. Osiąga się to przez oparcie ostatecznych wniosków na doświadczeniach laboratoryjnych i wywodach teoretycznych poddanych wszechstronnej twórczej krytyce zespołowej. Moment ten jest właśnie cechą odróżniającą współpracę zespołów od współpracy jednostek. Twórcza krytyka zespołu da zawsze dużo więcej, aniżeli krytyka jednostkowa. Warunkiem drugim jest pobudzenie personelu produkcyjnego i naukowego do możliwie szybkiego i rzeczowego wszczepienia

wyników badań naukowych i praktycznych w technologię produkcyjną.

Pobudzenie takie osiągnąć można dwoma sposobami:

1. sztywnym planowaniem i kontrolą terminów wszczepiania określonego zagadnienia oraz
2. należytym zachęceniem materialnym pracowników, biorących w tym udział.

Wreszcie warunkiem trzecim jest prawidłowe określenie praw autorskich oraz indywidualnego lub kolektywnego priorytetu. Wprowadzenie przez Rząd Nagród Państwowych, przyznawanych w dniu 22 Lipca za osiągnięcia w zakresie postępu technicznego, stworzy, podobnie jak to się już dzieje w ZSRR, popęd wielu pracowników w kierunku wejścia do grupy odznaczonych. Prof. S. Piniegin uprzedza, że największą szkodą całej akcji wszczepiania nowych zdobyczy technicznych do produkcji, jak to udało się zaobserwować dotychczas, jest niesprawiedliwe i formalne ustalenie współzawodnictwa poszczególnych osób oraz ignorowanie roli pracowników produkcyjnych od wysiłku których bardzo często zależy całe prowadzenie akcji. Niesprawiedliwe decyzje powodują urazy i niechęć do dalszej współpracy, demobilizując jednostki zdolniejsze i ambitniejsze. Równolegle zachodzi inne zjawisko, również, niekorzystne; współautorzy i aktywni pracownicy kolektywu zespołowego, realizujący akcję wszczepiania, niekiedy po wysunięciu wartościowych uwag i wniosków, nadających im pewien osobisty autorytet w prowadzeniu akcji stają się wrogami wszelkiej krytyki ze strony innych członków zespołu i broniąc swojego autorytetu stają się powodem hamowania zapoczątkowanej akcji postępu produkcyjnego. Dyktuje to konieczność takiego doboru zespołów, aby zdolność do krytyki i samokrytyki była w nich należycie rozwinięta, a brak tych cech nie hamował pracy zespołowej.

Słusznie również podkreśla cytowany autor, że obawa niewykonania obowiązującego planu produkcyjnego przez wprowadzenie nowej technologii, powoduje niechęć pracowników produkcyjnych do postępu technicznego.

Główny Instytut Odlewnictwa występując z inicjatywą takiego przymierza liczy na to, że spotka się ona ze zrozumieniem istoty rozpoczętej akcji i całkowitym poparciem zainteresowanych zespołów przodujących odlewni, wciągniętych do niej, poparciem Kierownictwa Odlewni, Dyrekcji Zakładów oraz Organizacji Partyjnych i Zawodowych. Nie stwarzamy żadnej akcji efemerycznej, cząstkowej, skierowanej ku zadowoleniu ambicji poszczególnych osób lub instytucji, lecz chodzi nam o równoległe osiągnięcie trzech celów:

a) wprowadzenia do procesów technologicznych odlewni niektórych osiągnięć Głównego Instytutu Odlewnictwa w kierunku postępu technicznego;

b) wypróbowania metody pracy zespołowej, odpowiadającej opisanym wyżej warunkom Socjalistycznego Przymierza i wprowadzenie

*) „Więstnik Maszynostrojenia“ Nr 9, r. 1951, str. 7

do niej korekt dyktowanych naszymi warunkami krajowymi;

c) wydobycie z osiągnięć praktyków naszych tych najciekawszych i wartościowych nowatorstw, które po przeanalizowaniu ich od strony teoretycznej mogłyby znaleźć szersze zastosowanie wśród krajowych odlewni.

Dla realizacji tych zadań powinny być stworzone dla każdego zakładu i tematu zespoły złożone z teoretyków, praktyków-technologów i wykonawców, całkowicie uświadomione w celach i zadaniach nawiązywanej współpracy. W odniesieniu do bezpośrednich wykonawców w odlewni musi być przestrzegana zasada dobrowolnego przystąpienia do zespołu.

Dyrekcje Zakładów powinny zainteresowanie swoje w poparciu wysiłków personelu na drodze postępu technicznego posunąć jak najdalej, a Organizacje Partyjna i Zawodowa wesprzeć wysiłki zespołów swoim autorytetem

i dopilnować, aby realny wkład pracy członków zespołu oceniony był sprawiedliwie, aby żadne uboczne momenty nie związane z istotą pracy nie wchodziły do oceny wysiłków członków zespołu.

Zapoczątkowana akcja współpracy pomiędzy GIO oraz odlewniami nie ograniczy się, prawdopodobnie, do wymienionych wyżej trzech zakładów, a znacznie rozszerzy się, szczególnie po wypróbowaniu wprowadzonych warunków organizacji i kontroli pracy zespołów.

Jeśli nawet od razu nie uda się nam znaleźć najwłaściwszych form tej kontroli, to jednak nie powinniśmy wątpić, że przy zrozumieniu celów współpracy w ramach Socjalistycznego Przymierza, dobrych chęciach i usunięciu ew. przeszkód ambicjonalnych, znajdziemy najwłaściwszą drogę wszczepiania osiągnięć GIO do przemysłu odlewniczego i wyprowadzenie ostatniego na tory szybkiego postępu.

Mgr inż. MARIAN MATERNY

621.745.38:669.141.25:669.184

Świeżenie stali w gruszkach Tropenasa

Rozpowszechnienie gruszek Tropenasa w zakładach uprzemysłowionych. Zalety i wady gruszek. Zakres stosowania staliwa z gruszek. Opis urządzenia. Żeliwiaki. Gruszki. Wymiary i zasadnicze proporcje wymiarów gruszek. Obmurze gruszek. Ubijanie obmurza z masy. Suszenie i wypalanie obmurza. Dmuch do gruszek. Rozwiązania konstrukcyjne żeliwiak-gruszka. Topienie w żeliwiaku. Skład chemiczny żeliwa i wpływ poszczególnych składników. Reakcje w trakcie świeżenia. Przebieg świeżenia. Wyrzucanie metalu. Zakończenie procesu. Odtlenianie i wykończenie stali.

Wstęp

Sposób świeżenia stali w gruszkach Tropenasa stosowany jest u nas bardzo rzadko. Tymczasem w państwach wysoko uprzemysłowionych proces ten jest szeroko rozpowszechniony. Szczególnie, gdy chodzi o szybkie uruchomienie masowej produkcji staliwnych odlewów, procesowi temu daje się pierwszeństwo przed wszelkimi innymi metodami wytwarzania. Tak np. tablica I przedstawia wytwórczość staliwnych odlewów w Niemczech za lata 1943 i 1944.

TABLICA I.
Wytwórczość staliwnych odlewów w Niemczech
za lata 1943 i 1944

Sposób wytwarzania	1943 r.		1944 r.	
	w t	% w stosunku do 1938 r	w t	% w stosunku do 1938 r
Piece martenowskie	593 282	53,5	567 282	47,2
Piece elektryczne	503 591	173,8	569 157	205,2
Gruszki Tropenasa	604 762	214,9	671 963	255,7

Z tablicy widać, że w okresie tym wytwórczość staliwa z pieców martenowskich spadła w porównaniu z przedwojennym 1938 rokiem prawie do połowy. Natomiast wytwórczość z gruszek wzrosła więcej niż 2,5 razy. Na początku ostatniej wojny w Niemczech było około 300 gruszek, w Stanach Zjednoczonych A. P. około 500. Wytwórczość staliwnych odlewów we Francji w 30,2% pokrywana była stalą z gruszek²⁾. W Związku Radzieckim procesowi świeżenia w gruszkach Tropenasa (tzw. małe bessemerowanie) poświęca się dużo uwagi³⁾. Opracowany został tzw. rosyjski proces małego bessemerowania, polegający na świeżeniu w gruszkach niskokrzemowego żeliwa.

Powyższy stan powodowany jest następującymi najważniejszymi zaletami gruszek:

1. nieduże koszty założenia instalacji. Według źródeł radzieckich³⁾ dla różnych instalacji piecowych koszty porównawcze wyrażone w procentach wynoszą:
1,5 t gruszka 100%
3 t piec elektryczny 145%
5 t piec elektryczny 175%
5 t piec martenowski na ropę 250%
10 t piec martenowski na ropę 420%
2. wysoka wydajność ciekłej stali z gruszek. Najlepiej przedstawia to tablica II, dająca porównanie z wydajnością innych rodzajów pieców.³⁾
3. znaczna elastyczność gruszek, pozwalająca na duże zmiany ich wydajności w zależności od zapotrzebowania, przy czym koszt-

*) Istnieje obszerna literatura techniczna omawiająca ten proces.

ta postoiu i ponownego uruchomienia są nieznaczne. Elastyczność ta, jak również i możność otrzymywania w krótkich, równych odstępach czasu nie dużych porcji ciekłego metalu daje dobrą przystosowalność instalacji gruszek dla odlewni o małej, jak również i dla odlewni o dużej produkcji, a w szczególności dla odlewni o ruchu ciągłym (pracujących na taśmie).

TABLICA II
Wydajność ciekłej stali z różnych pieców.

Piece do topienia	Pojemność w t	Czas wytopu godz.	Ilość zmian pracy na dobę	Ilość wytopów na dobę	Dobowa wydajność ciekłej stali w t
Gruszka Tropenasa	1,5	0,5	1	16	24
Piec elektryczny	3,0	2,0	2	8	24
Piec martenowski	5,0	4,5	3	5,3	26,5
Gruszka Tropenasa	1,5	0,5	2	32	48
Piec elektryczny	5,0	3,0	3	8	40
Piec martenowski	10,0	5,0	3	4,8	48

- możność otrzymania dobrze przegrzanego, zdrowego metalu o wysokich właściwościach odlewniczych, co ma szczególne znaczenie przy wytwarzaniu drobnych, cienkościennych odlewów. Przegrzany metal pozwala również w nadzwyczajnych wypadkach wykonywać duże odlewy przy równoczesnej pracy w ciągu 1,5 do 2 godzin dwóch gruszek i zbieraniu metalu z kilku, lub kilkunastu wytopów do jednej dużej kadzi.
- nieduży rozchód materiałów ogniotrwałych.
- mniejsze koszty obsługi i możność stosunkowo łatwiejszego przyuczenia personelu.
- niski koszt tony ciekłej stali. Według danych radzieckich³⁾ koszt porównawczy stali z różnych rodzajów pieców wyrażony w procentach wynosi:

stal z gruszek	100%
stal z pieców martenowskich	112%
stal z pieców elektrycznych	146%
- możność szybkiego wybudowania i uruchomienia instalacji w dowolnym miejscu, przy czym całość urządzeń, jedynie za wyjątkiem dmuchaw, może być wykonana we własnym zakresie.

Do ujemnych stron procesu świeżenia w gruszkach Tropenasa zalicza się:

- podwyższony zgar metalu, zwykle wynoszący 14—18% i dochodzący do 20% (łącznie ze zgarą w żeliwiaku).
- niemożność odsiarczenia i odfosforzenia metalu w trakcie samego świeżenia.
- pewne trudności uzyskania specjalnych gatunków stali.

Osiągnięcia ostatnich lat pozwalają jednak w większym, lub mniejszym stopniu zredukować te wady.

Odlewy ze staliwa z gruszek Tropenasa z powodzeniem stosowane być mogą w następujących gałęziach przemysłu:

- budowa maszyn rolniczych (części pługów, siewników, kombajnów, traktorów itp.),
- budowa urządzeń transportowych (drobne i średnie odlewy dla transporterów, elevatorów, wagonów i parowozów).
- przemysł górniczy, naftowy i torfowy (wrębówki, maszyny wiertnicze, prasły itp.).
- maszyny budowlane (części betoniarek, ekskawatorów, maszyn do budowy dróg).
- ogólna budowa maszyn i obrabiarek (części wózków suwnicowych, pras, nożyc, obrabiarek, instalacji kotłowych itp.).

Własności wytrzymałościowe staliwa określają odpowiednie normy. Polska norma PN/H-212 z r. 1936, jest już dzisiaj zupełnie przestarzała i praktycznie do użytku nie nadaje się. Nowy projekt normy PN/H-83151 nie został jeszcze opublikowany. Jest on oparty w dużej mierze na normie radzieckiej Gost. 977-41. Z innych norm można wymienić jeszcze niemiecką DIN 1681, która była dawniej u nas w częściowym użyciu. Normy te, poza własnościami mechanicznymi, określają również obowiązujący względnie orientacyjny skład chemiczny. Do obowiązujących należą (poza staliwem pospolitej jakości) dopuszczalne zanieczyszczenia fosforem i siarką, które według normy radzieckiej podaje tablica III. Ponieważ z gruszek nie

TABLICA III
Dopuszczalne zawartości fosforu i siarki wg normy radzieckiej Gost 977—41.

Grupa odlewów	P w ‰			S w ‰		
	Sposób wytapiania stali					
	Zasadowy	Kwasny	Z gruszek	Zasadowy	Kwasny	Z gruszek
Normalnej jakości	0,05	0,06	0,09	0,05	0,06	0,07
Wyższej jakości	0,05	0,06	0,08	0,05	0,06	0,06
Specjalnej jakości	0,04	0,05	—	0,04	0,05	—

daje się otrzymać staliwa specjalnej jakości, w tablicy nie umieszczono odnośnych cyfr dla zawartości fosforu i siarki. Osiągnięcie w gruszkach odpowiednio niskich zawartości fosforu, a zwłaszcza siarki, może przedstawiać pewne trudności i wymaga zabiegów, o których dalej będzie mowa.

Opis instalacji.

Świeżenie stali w gruszkach Tropenasa stanowi odmianę świeżenia w gruszkach Bessemera i Thomasa, czyli tak zwanego świeżenia „bez stosowania paliwa”. Istotna różnica pomiędzy tymi metodami polega na sposobie doprowadzania powietrza: w gruszkach Bessemera i Thomasa powietrze doprowadzane jest od dołu przez dno i przez warstwę metalu, gdy nato-

miast w gruszkach Tropenasa mamy boczne doprowadzanie powietrza na powierzchnię metalu. Poza tym w gruszkach Thomasa stosowana jest wykładzina zasadowa, zezwalająca na przerób wysokofosforowych surowców, gdy natomiast w gruszkach Bessemera i Tropenasa wykładzina jest kwaśna. Tego rodzaju różny sposób doprowadzania powietrza warunkuje powstawanie reakcji fizyko-chemicznych, dających w rezultacie przy gruszkach Bessemera i Thomasa zdrową, ale niezbyt gorącą stał, najlepiej nadającą się do odlewania wlewków do walcowania, lub kucia, gdy natomiast z gruszek Tropenasa otrzymuje się również zdrową, ale równocześnie wysoko przegrzaną stał, najwięcej odpowiednią dla drobnych i cienkościennych odlewów¹⁾.

Do gruszek wlewa się uprzednio roztopiony surowiec (żeliwo). Przy gruszkach Tropenasa najczęściej do tego celu stosowanym jest żeliwiak. Zadanie stawiane żeliwiakowi ogranicza się do dwóch punktów:

1. by wydajność jego była ściśle dopasowana do periodycznego zapotrzebowania pracującej bez żadnych dłuższych przerw gruszki, i
2. by dawał on możliwie najwyżej przegrzane żeliwo.

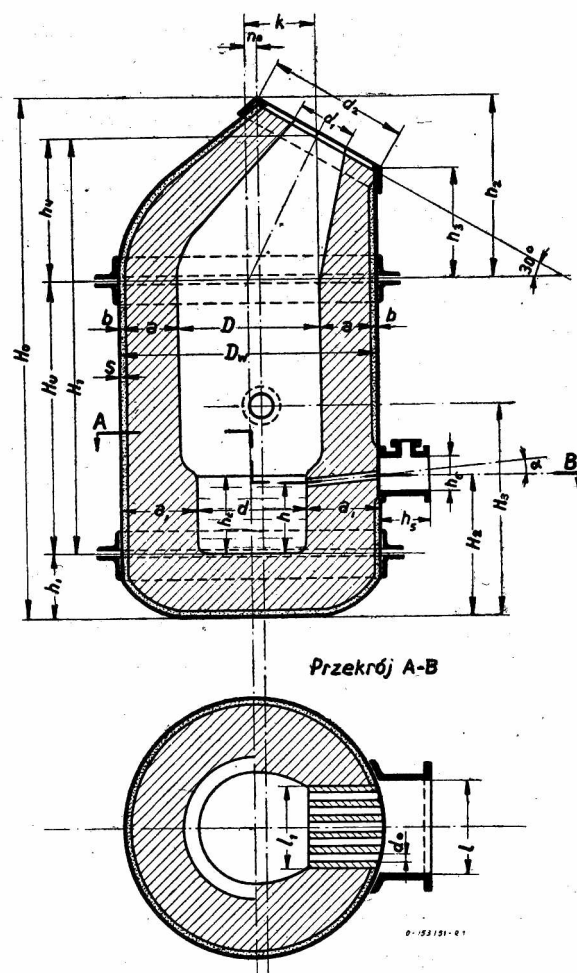
Dla otrzymywania średnio i wysokokrzemowego żeliwa nadaje się więc każdy poprawnie skonstruowany żeliwiak. Jedynie tylko dla rosyjskiego sposobu świeżenia, gdzie stosowane jest niskokrzemowe, a więc chemicznie „zimne” żeliwo i w dodatku powstałe z przetapiania 100% złomu stalowego, koniecznym jest, celem należytego nawęglenia, powiększyć objętość kotłiny żeliwiaka do 0,5—0,75 godzinowej wydajności co uzyskuje się przez zwiększenie jej wysokości o 30÷40% w stosunku do norm ogólnie przyjętych. Również bardzo zaleca się stosowanie podgrzanego dmuchu, stosując osobno wybudowany, lub też wbudowany w komin żeliwiaka rekuperator³⁾.

Same gruszki Tropenasa buduje się o różnych pojemnościach. Źródła niemieckie⁵⁾ podają pojemność od 1,5 t do 8 t, źródła radzieckie — od 0,5 t do 9 t a nawet do 12 t.²⁾, ³⁾. W praktyce jednak najczęściej spotykane są gruszki o pojemności około 2 t. Przekrój projektowanej do znormalizowania radzieckiej gruszki przedstawia rysunek 1. Tablica IV podaje zaś główne wymiary tych gruszek²⁾.

Celem zapewnienia należytego przebiegu świeżenia i zredukowania do minimum wyrzucania metalu i żużla w trakcie dmuchania zaleca się utrzymywać następujące proporcje:

- a. stosunek głębokości kąpieli metalu do średnicy jej powierzchni $\frac{h}{d}$ winien wynosić około 0,7
- b. stosunek wysokości gruszki do jej średnicy wewnętrznej $\frac{H}{D}$ winien wynosić od 2,7 do 3,3

- c. stosunek objętości całej gruszki do objętości metalu $\frac{V_k}{V_m}$ winien wynosić od 4 do 5,
- d. stosunek objętości całej gruszki do wsadu metalu $\frac{V_k}{Q}$ winien wynosić od 0,56 do 0,7



Rys. 1. Przekrój gruszki projektowanej do znormalizowania.

- e. całkowity przekrój dysz określa się liczbą od 30 do 50 cm² na jedną tonę wsadu,
- f. mimośrodowość gardzieli ma wynosić od 350 do 700 mm, a jej średnica od 200 do 500 mm i ma zabezpieczyć dobrą widzialność powierzchni dna gruszki.

Wykładzinę (obmurze) gruszek Tropenasa wykonuje się zawsze jako kwaśną z cegieł dynasowych, lub ze specjalnej masy do ubijania. Cegły dynasowe muszą zawierać nie mniej niż 94,5% SiO₂, nie więcej niż 1,5% Al₂O₃ i nie więcej niż 2,8 CaO. Winny być one należycie wypalone i ognioodporność ich nie może być niższa od 32 stożka Segera (1710 C). Ciężar właściwy cegieł nie wyższy od 2,36. Wytrzymałość obmurza z kształtek cegieł dynasowych według danych radzieckich²⁾ wynosi 350—380 wytopów, według praktyki krajo-

Główne wymiary gruszek.

TABLICA IV

Oznaczenia		Pojemność gruszki w t					
		0,5—0,8	1,2—1,5	2,0—2,5	3,0—3,5	4,0	9,0
Wymiary płaszcza	Dw mm	1100	1350	1500	1750	1950	2600
	s "	10	15	18	20	20	20
	H ₁ "	1725	2170	2505	2672	3055	4450
	H ₂ "	785	870	936	1065	1070	1125
	H ₃ "	1020	1200	1320	1380	1520	2030
	n ₀ "	25	50	50	70	70	70
	d ₂ "	650	650	700	700	700	800
	h ₂ "	700	900	1026	1100	1250	1820
	H ₀ "	2240	2730	3100	3300	3700	5200
Ciężar płaszcza kG		825	1350	1750	2900	3500	6350
Wymiary skrzyni powietrznej	h ₅ mm	200	250	300	315	350	525
	h ₆ "	250	315	370	400	460	670
	l "	500	630	750	800	930	1350
Wymiary wykładziny	D mm	620	780	900	960	1100	1600
	a + b "	240	285	300	395	425	500
	d "	550	700	825	895	1030	1500
	a ₁ "	275	325	337	427	460	550
	d ₁ "	200	270	300	350	400	550
	h "	385	470	536	665	670	725
	hc "	435	500	596	740	745	790
	h ₁ "	400	400	400	400	400	400
	h ₄ "	590	740	855	912	1045	1520
	k "	350	450	480	540	640	740
	l ₁ "	415	525	620	675	770	1125
Dysze	sztuk	5	6	6	7	8	12
	d ₀ mm	28	34	38	40	40	45
	f cm ²	31	54,5	68	88	100	191
Powierzchnia kąpieli	F m ²	0,21	0,34	0,46	0,55	0,73	1,55
Objętość gruszki	Vk m ³	0,45	0,83	1,27	1,67	2,29	7,00
Objętość metalu	Vm m ³	0,09	0,175	0,28	0,42	0,56	1,26
Ciężar wykładziny	kG	2625	4450	6250	9300	11500	—
Ciężar całk. gruszki	kG	3450	5800	8000	12200	15000	—
$\frac{d}{h}$		0,7	0,67	0,65	0,74	0,65	0,48
$\frac{H_1}{D}$		2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78
$\frac{Vk}{Vm}$		5,0	4,75	4,55	4,0	4,1	5,55
$\frac{Vk}{Q}$ m ³ /t		0,7	0,65	0,65	0,56	0,57	0,78
$\frac{f}{Q}$ cm ² /t		48	43,6	34,0	29,3	25	21,2
$\frac{f}{F}$ cm ² /m ²		150	160	150	160	137	123

wej 120—140 wytopów, przy czym cegły dyszowe (z otworami) musiały być wymieniane co około 40—50 wytopów. Zamiast murować gruszki stosunkowo drogimi kształtkami dynasowymi, lepiej opłaca się wykonywać obmurze za pomocą ubijania ze specjalnej masy. Winna ona zawierać powyżej 85% SiO_2 . Wytwarzaną u nas tzw. masę żeliwiakową często stosuje się z pewnym dodatkiem piasku kwarcowego. Samo dno muruje się jak i poprzednio. Obmurze wykonuje się za pomocą wzorników i ubijaka pneumatycznego. Ubijać należy mocno i bardzo równomiernie i dlatego ubijana każdorazowo warstwa nie powinna być grubsza od około 100 mm. W odpowiednim miejscu zakłada się dynasowe cegły dyszowe i ubija się dalej. Przy samym płaszczu od wewnątrz na dwóch trzecich obwodu, naprzeciw dysz ustawia się jedną obok drugiej drewniane listewki o wymiarach $20 \times 50 \times 1500$ mm, które to listewki w miarę ubijania podciąga się do góry. Powstała w ten sposób szczelinę między płaszczem, a ubitym monolitem pozostawia się wolną, lub zasypuje suchym popiołem. Kopułę gruszki (część stożkową) po jej odjęciu ubija się podobnie za pomocą wzornika, jedynie tego nie daje się szczeliny. Po usunięciu wzorników i starannym poprawieniu wnętrza kopułę nasadza się na cylindryczną część, nie dociągając śrubami. Suszenie i wypalanie świeżo wykonanego obmurza postępować musi powoli (co najmniej trzy doby) i stopniowo, najpierw drewnem, następnie koksem przy ciągu naturalnym, a wreszcie koksem przy lekkim podmuchu. Przy tym suszeniu masa wskutek przemiany allotropowej kwarcu w trydymit powiększa swą objętość („rośnie”) i dlatego też daje się wspomnianą wyżej szczelinę, chroniącą płaszcz od rozerwania, jak również pozostawia się niedociągnięte (luźne) śruby, chroniące od urwania kołnierze części cylindrycznej i kopułę.

Jak ważny jest zabieg powolnego i stopniowego suszenia może służyć następujący przykład, zaczerpnięty z praktyki: suszono i wypalano gruszkę świeżo wybitą masą w ciągu około 30 godzin. Po uruchomieniu gruszki pierwszy wytop miał przebieg normalny, przy następnym wytopie miał miejsce stosunkowo nieduży wyrzut. Przy trzecim wytopie nastąpił tak gwałtowny wybuch, że prawie trzy czwarte zawartości gruszki wyrzucone zostało nazewnątrz. Po wylaniu reszty z gruszki próbowano przeprowadzić czwarty wytop, jednakże z tym samym skutkiem. Świeżenie musiano przerwać. Po ostygnięciu stwierdzono, że obmurze zostało całkiem zniszczone.

Warunek powolnego i stopniowego suszenia dotyczy również gruszek świeżo wyprawianych cegłami dynasowymi. Prawdłowo wykonane i wysuszone obmurze z masy wytrzymuje, jak dowodzi praktyka krajowa, z górą dwa tysiące wytopów z tym, że po każdym dniu pracy (przebieg 20 wytopów) miejsca nadżarte muszą być starannie poprawione. Cegły dyszowe wymieniania się również po około 40—50 wytopach.

Powietrze dmuchane do gruszek otrzymuje się z turbosprężarek, lub dmuchaw o wirują-

cych tłokach typu Roota, albo Jaegera. Teoretycznie na tonę ciekłego wsadu potrzeba od 480 m^3 do 1000 m^3 , średnio 800 m^3 powietrza przy ciśnieniu 0,25 atmosfer. Ilość i ciśnienie powietrza stosowane w praktyce podaje tablica V²⁾.

TABLICA V
Charakterystyka dmuchaw do gruszek Tropenasa.

Pojemność gruszki w t	Rozchód powietrza w $\text{m}^3/\text{min.}$	Ciśnienie powietrza w atn.	Moc silnika KM
1,0—1,5	50—60	0,3	60—70
2,0—2,5	80	0,3—0,4	100
3,0—3,5	100—110	0,4	130
4,0	120	0,4	160
5,0	150	0,4	200

Na przewodzie doprowadzającym dmuch, tuż przed wydrążonym czopem gruszki musi być umieszczony trójdrożny zawór (sprężarka-gruszka — wydmuch nazewnątrz) i z dala widoczny manometr z podziałką do 0,5 lub 1 atn. Nazewnątrz zaworu winien znajdować się wskaźnik, wyraźnie określający kierunek dopływu dmuchu. Celem zabezpieczenia obsługi od możliwości poparzenia należy stosować mechanizmy umożliwiające obracanie gruszki i sterowanie zaworem powietrznym z pewnej odległości.

Istnieją dwa zasadnicze typy instalacji żeliwiak — gruszka:

1. oba agregaty umieszczone są na jednym poziomie. Metal z żeliwiaka za pomocą kadzi i suwnicy wlewany jest do pochyłonej gruszki.
2. żeliwiak usytuowany jest od 2,5 do 4 m powyżej gruszki. Metal z żeliwiaka spuszcza się albo bezpośrednio za pomocą rynny do gruszki, albo też zbiera się go do kadzi na wózku i z tej ostatniej przelewa do gruszki. Gruszka stoi w pionowym położeniu.

Najczęściej stosowane jest pierwsze rozwiązanie, gdyż w tym wypadku koszt budynku wypada niższy i żeliwiaki w razie potrzeby mogą być użyte do produkcji odlewów żeliwnych. Suwnice używane są nie tylko do wlewania z kadzi żeliwa do gruszki, ale również i do zabierania kadzi z wyświeżoną stalą. Nawet w wypadku wytwarzania drobnych odlewów nie poleca się wylewania stali z gruszki do ręcznych łyżek, gdyż przedłużałoby to cykl jednego wytopu i równocześnie niepotrzebnie studziło by gruszkę. Dobrze wyświeżona stal jest na tyle gorąca, że bez obawy można ją wypuszczać do kadzi a stąd do ręcznych łyżek. W ten sposób można zalewać nawet drobne odlewy. W trakcie rozlewania świeży się już następny wytop. Praca winna tak być zorganizowana, by stale była zachowana następująca reguła: dmuchać wytop za wytopem i ani minuty niepotrzebnej przerwy.

Topienie w żeliwiaku.

Topienie w żeliwiaku, jak już o tym było wspomniane, winno być prowadzone w ten sposób, by otrzymywać możliwie najgorętszy metal. W tym celu zaleca się:²⁾

- ilość powietrza dmuchu utrzymywać w wysokości 120—140 m³/min. na 1 m² przekroju żeliwiaka,
- stosować żeliwiaki z wieloma rzędami dysz,
- zmniejszyć ciężar kawałków surówki do 12 kg i złomu stalowego do 7 kg,
- stosować grubsze kawałki koksu o wymiarach nie mniejszych od 70—100 mm,
- przy niskokrzemowym żeliwie (rosyjski sposób) stosować podgrzewanie dmuchu.

Obliczanie wsadu żeliwiakowego należy uskutecznić w ten sposób, by roztopiony metal następujący skład chemiczny:

C = 2,8 do 3,5%
Si = 1,25 do 2,0%
Mn = 0,6 do 0,8%
P = możliwie najmniej
S = „ „

Dla rosyjskiego sposobu:³⁾

C = 3,0 % do 3,5 %
Si = 0,2 % do 0,5 %
Mn = 0,2 % do 0,8 %
P = 0,05% do 0,06%
S = 0,05% do 0,06%

Żeliwo o zawartości krzemu do 1,25% uważa się za chemicznie zimne, do 1,75% chemicznie normalne, a powyżej za chemicznie gorące. Podobnie żeliwo o temperaturze do 1250 C uważa się za fizycznie chłodne, od 1250 C do 1350 C — fizycznie normalne, a powyżej 1350 C fizycznie gorące. Temperatura wyświeżonej stali w gruszce, o ile ma być dobrze przegrzana i tym samym nadawać się do cienkościennych odlewów, wynosić musi około 1700 C. Różnica między tą temperaturą stali, a temperaturą wlewanego do gruszki żeliwa, wynosząca około 400 C, osiągnięta zostaje przez spalanie składników żeliwa, w głównej mierze przez spalanie najwięcej ciepłodajnych składników, a mianowicie krzemu i węgla. Stąd zrozumieliśmy się stąd, że przy rosyjskim sposobie, przy stosowaniu żeliwa chemicznie zimnego (niski krzem) musi być podwyższona zawartość drugiego ciepłodajnego składnika, czyli węgla, a oprócz tego żeliwo powinno być możliwie najwyżej przegrzane (fizycznie gorące). Wskazaniem jest stosowanie podgrzanego dmuchu. Co do poszczególnych składników istnieją poza tym następujące zastrzeżenia:

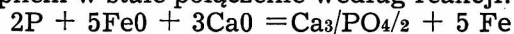
- węgiel — w żeliwie chemicznie gorącym obniżenie zawartości węgla poniżej 2,8% czyni metal stosunkowo gęstopłynnym. Podwyższenie zaś zawartości węgla ponad 3,5% niepotrzebnie przedłuża czas świeżenia.
- krzem — niepotrzebnie podwyższona ponad ca 2,0% zawartość krzemu przez tworzenie się gęstopłynnego żużla utrudnia

przewodzenie procesu i przez opóźnienie zapłonu przedłuża jego trwanie. Nadmierne wysoka zawartość krzemu wręcz uniemożliwia wyświeżenie wytopu.

- mangan — zawartość tego składnika poniżej 0,5% przy normalnym sposobie świeżenia powoduje trudności spalania składników żeliwa. Jedynie przy bardzo gorącym żeliwie, a więc i przy rosyjskim sposobie świeżenia, zawartość manganu może być obniżona do 0,2%. Zawartość manganu powyżej 1,0% podwyższa ilość tlenu manganu w żużlu, powoduje to silne wyżeranie obmurza w żeliwiaku i gruszce; poza tym jest przyczyną silnych wyrzutów w trakcie świeżenia.
- fosfor i siarka — zawartości obu tych składników w trakcie świeżenia w gruszce wobec istnienia kwaśnej wyprawy nie ulega żadnej zmianie, względnie wykazuje nieznaczny wzrost, na skutek wypalania się innych składników. Z powodu ujemnego ich wpływu na wydłużenie i udarność stali, uważane są za szkodliwe i dążyć należy do ograniczenia ich do minimum. Ponieważ w żeliwiaku zawartość fosforu w stosunku do podanej we wsadzie nie ulega zmianie, utrzymanie minimalnej ilości tego składnika jest możliwe przez odpowiedni dobór wsadu żeliwiakowego, stosując najlepsze surówki hematytowe i właściwy złom stalowy. Przy braku odpowiedniej surówki hematytowej bardzo dobre wyniki daje stosowanie złomu stali prądnicowej o zawartości krzemu około 2%, lub złomu stali transformatorowej o ca 4% Si względnie złomu stali resorowej i sprężyn zderzakowych o zawartości ca 2% krzemu. Praktyka krajowa dowiodła, że przy obniżeniu ilości surówki hematytowej gorszej jakości (ca 0,10% P) do 10% w stosunku do wsadu, stosując wyżej wymienione gatunki złomu stalowego, osiągnano zawartość fosforu w stali w granicach od 0,04% do 0,08%, czyli w granicach wymaganych normą podaną w tablicy III. W wypadku braku odpowiedniej surówki i odpowiedniego złomu odfosforzanie metalu możliwe jest w żeliwiaku lub w kadzi za pomocą wapna według następującej reakcji:



Niestaty pięciotlenek fosforu wiąże się wapnem w stałe połączenie według reakcji:



Możliwe to jest przy zasadowym wyłożeniu strefy topienia i kotliny żeliwiaka cegłami dolomitowymi, magnezytowymi lub chromomagnezytowymi, oraz przy niskiej zawartości krzemu w żeliwie (0,1—0,3%). Przy odfosforzaniu niskokrzemowego żeliwa w kadzi stosuje się uprzednio roztopiony żużel w ilości 8—10% od wagi metalu, składający się z wapna, fluorytu i zgorzeliny. Konieczność uprzedniego topienia żużla jest słabą stroną tego zabiegu.

Nieco inaczej przedstawia się zagadnie-

nie siarki. Sprawa polega na tym, że zaw-
 sze przy topieniu w żeliwiaku siarka w
 mniejszym lub większym stopniu przecho-
 dzi z koksu do żeliwa. Wskutek tego nawet
 przy zastosowaniu najwięcej czystych
 (pod względem zawartości siarki) mate-
 rialów wsadowych, tylko w wyjątkowych
 wypadkach można otrzymać żeliwo i stal
 z dopuszczalną według norm (tabl. III) za-
 wartością siarki³⁾. W większości wypad-
 ków celem obniżenia zawartości siarki sto-
 sować należy dodatkowe zabiegi. Podobnie,
 jak przy odfosforzaniu, odsiarczanie żeli-
 wa przeprowadzać można w żeliwiaku w
 trakcie topienia, bądź też w kadzi. Wed-
 ług danych z literatury radzieckiej³⁾ do-
 datek do wsadu żeliwiakowego 40% zasa-
 dowego żużla martenowskiego i 10—15%
 kamienia wapiennego (liczone w stosunku
 do wagi koksu) pozwala na otrzymanie że-
 liwa o maksymalnej zawartości siarki 0,06
 do 0,08%. Nie wspomina się jednak, jaką
 wyprawę miał żeliwiak. Odsiarczanie
 w kadziach przeprowadza się za pomocą
 sody, karbidu, lub różnych mieszanin skła-
 dających się z wapna względnie kamienia
 wapiennego, fluorytu, soli kuchennej
 i chlorku wapnia. We wszystkich wypad-
 kach zasadniczym warunkiem powodzenia
 zabiegu jest niedopuszczenie do kadzi kwa-
 śnego żużla żeliwiakowego i stosowanie
 bardzo gorącego metalu oraz dobrze pod-
 grzanej kadzi, by zbytnio nie oziębić me-
 talu. Najpewniejszym sposobem jest od-
 siarczanie za pomocą sody przy użyciu kad-
 dzi o wyłożeniu zasadowym. Jeszcze
 lepszy wynik zostaje osiągnięty przy uży-
 ciu dwóch zasadowych kadzi. Po odsiar-
 czeniu w pierwszej kadzi, szybko i staran-
 nie usuwa się żużel i metal przelewa się
 do drugiej kadzi, dodając odpowiednią ilość
 sody. Powstały żużel usuwa się analogicz-
 nie, przy czym żużel ten, jako zawierający
 mniejszą ilość siarki, może być użyty, ce-
 lem zaoszczędzenia rozchodu sody, do od-
 siarczania w pierwszej kadzi następnego
 wytopu. Według danych radzieckich²⁾ przy
 takim postępowaniu można obniżyć pier-
 wotną zawartość siarki z wysokości 0,114%
 —0,159% do 0,022%—0,028%^{*)}. Nadmie-
 nić należy, że przy odsiarczaniu, czy też
 odfosforzaniu następuje jednocześnie
 zmniejszenie w większym lub mniejszym
 stopniu (zależnie od sposobu) obu szkodli-
 wych domieszek.

- e. składniki stopowe, jak chrom, nikiel i inne
 nie powinny znajdować się we wsadzie,
 gdyż niektóre z nich niepotrzebnie spala-
 łyby się w żeliwiaku lub w gruzce i poza
 tym obecność ich mogłaby utrudnić nor-
 malny przebieg i prowadzenie procesu
 świeżenia. W wypadku konieczności otrzy-
 mywania staliwa stopowego dodawać je
 należy do kadzi przy wylewaniu stali
 z gruszki.

*) Porównaj: Przegląd Odlewnictwa. 1951. Zesz. 3.

Reakcje chemiczne przy świeżeniu

Jak już wyżej było wspomniane, żeliwo wle-
 wane do gruszki ma średnio następujący wago-
 wy skład chemiczny:

Fe — od 96,7 do 93,6%
 C — od 2,8 do 3,5%
 Si — od 0,2 do 2,0%
 Mn — od 0,2 do 0,8%
 P+S — około 0,1

oraz temperaturę ca 1300 C.

TABLICA VI

Reakcje spalania

R e a k c j a	Skutek cieplny reakcji przy 25 C w Kcal		
	Na 1 kg produktu	Na 1 kg utlenia- nego składn.	Na 1 kg tleny
$\text{Fe} + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{FeO}$	+ 64 500	1 155	4 030
$\text{Si} + \text{O}_2 = \text{SiO}_2$	+ 205 600	7 330	6 420
$\text{Mn} + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{MnO}$	+ 93 000	1 690	5 810
$\text{C} + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{CO}$	+ 26 570	2 212	1 660
$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$	+ 94 200	7 850	2 940

Wyświeżona stal (przed dodaniem odtlenia-
 czy) praktycznie biorąc zawiera tylko żelazo
 i ma temperaturę około 1700 C. Ten wzrost

TABLICA VII

Reakcje spalania w gruzce.

R e a k c j a	Skutek cieplny reakcji na 1 kg utlenianego składnika w Kcal przy temperaturze:				
	1200 C	1300 C	1400 C	1500 C	1600 C
$\text{Fe} \rightarrow \text{FeO}$	780	750	720	680	650
$\text{Si} \rightarrow \text{SiO}_2$	5800	5700	5600	5450	5300
$\text{Fe} \rightarrow \text{FeSiO}_3$	930	900	870	840	800
$\text{Mn} \rightarrow \text{MnSiO}_3$	1400	1370	1340	1300	1260
$\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$	4400	4100	3800	3500	3150
$\text{C} \rightarrow \text{CO}$	580	440	300	150	0

temperatury osiągnięty zostaje przez spalanie
 żelaza, węgla, krzemu i manganu według za-
 sadniczych reakcji podanych w tablicy VI.

TABLICA VIII

Podwyższenie temperatury kąpieli na 1 kg utlenianego składnika.

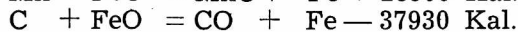
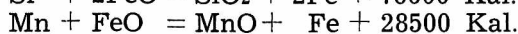
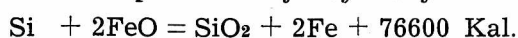
R e a k c j a	Podwyższenie temperatury kąpieli na 1 kg utlenianego składnika przy temp.				
	1200 C	1300 C	1400 C	1500 C	1600 C
$\text{Fe} \rightarrow \text{FeO}$	24	23	22	21	20
$\text{Si} \rightarrow \text{SiO}_2$	180	178	175	170	165
$\text{Fe} \rightarrow \text{FeSiO}_3$	29	28	27	26	25
$\text{Mn} \rightarrow \text{MnSiO}_3$	44	43	42	41	40
$\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$	140	130	120	110	100
$\text{C} \rightarrow \text{CO}$	18	14	10	5	0

W rzeczywistości reakcje przebiegają w temperaturach daleko wyższych niż 25 C oraz nie w atmosferze czystego tlenu, lecz w powietrzu, t.j. w mieszaninie tlenu i azotu, przy czym azot, nie biorący, jako gaz obojętny, udziału w reakcji jak również produkty spalania, muszą być podgrzane do temperatury, w której reakcja przebiega. Dlatego też skutek cieplny reakcji w warunkach świeżenia w gruszkach jest niższy, niż to podaje tablica VII. Ciepło wytwarzane w trakcie tych reakcji podnosi temperaturę kąpieli na każdy kilogram spalanego składnika, nie uwzględniając nieuchronnych strat według liczb podanych w tablicy VIII. Jak widać z tej tablicy, głównym źródłem ciepła przy świeżeniu są reakcje spalania krzemu, oraz węgla na dwutlenek węgla.

Opis przebiegu świeżenia

Przechodząc do opisu przebiegu świeżenia, zauważyć należy, że dotyczy on typowego procesu. Przede wszystkim przed pierwszym wytopem gruszka musi być należycie rozgrzana do białości. Uskutecznią się to, napełniając gruszkę, przygotowaną poprzedniego dnia „koksem”, który pali się całą noc, przy naturalnym ciągu przez otwarte dysze. Na około 0,5 godziny przed waniem żeliwa dogrzewa się gruszkę, puszczając dmuch. Gruszkę opróżnia się szybko z koksu bezpośrednio przed waniem pierwszego żeliwa. Jak było wyżej powiedziane, wlewane do gruszki żeliwo winno być możliwie najwyżej przegrzane. Gdy jednak z jakichkolwiek powodów żeliwo jest chłodne, niema obawy (przy należytych wygrzaniu gruszki) zamarznięcia wytopu. Nawet gęstopłynne, częściowo skrzepłe (zbrylone) żeliwo da się rozdmuchać. Jedynie by stal w takim wypadku była dostatecznie gorąca, należy w parę minut po zapłonie wrzucić do gruszki kilka kg żelazokrzemu (najlepiej 45%-owego).

Po waniu żeliwa ustawia się gruszkę w takim położeniu, by poziom metalu dotykał dolnych krawędzi dysz i by kierunek dysz z powierzchnią kąpieli stanowił kąt 15—20°. O ile metalu jest za dużo, lub za mało należy go ullać, względnie dodać, by wyżej podany warunek bezwzględnie był zachowany. Jednocześnie notuje się, jaka ilość metalu ma być w kadzi dla następnego wytopu, by uniknąć późniejszej każdorazowej zbędnej i zajmującej czas „przymiarki”. Następnie przez otwarcie trójdrożnego zaworu puszcza się dmuch. Pod wpływem tlenu dmuchu następuje w pierwszym rzędzie spalanie żelaza na tlenek żelazawy (FeO) z nieznacznym wzrostem temperatury kąpieli. Tlenek ten, stale tworzy się podczas dmuchania, rozpuszcza się w ciekłym żeliwie i następuje spalanie dalszych składników przez reakcje wymiany:



Niektórzy autorzy sądzą, że spalanie krzemu, manganu i węgla idzie częściowo bezpośrednio a nie przez reakcje wymiany. Prof. Grum-Grzymajło twierdzi jednak, że gdyby tlenek żelaza-

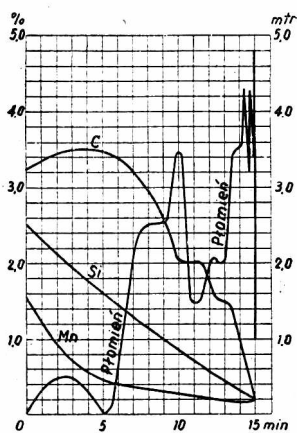
wy nie rozpuszczał się w żeliwie, to świeżenie w gruszkach byłoby wogóle niemożliwe. Albowiem reakcje w gruszkach przebiegają z taką szybkością, jaka jest tylko możliwa przy współdziałaniu ciekłych roztworów.¹⁾ Reakcja spalania krzemu wymaga określonej temperatury kąpieli, t.zw. temperatury zapłonu. Im niższa zawartość krzemu, zapłon następuje wcześniej. I odwrotnie, im wyższa zawartość krzemu, zapłon następuje później.⁶⁾ W krańcowym wypadku nadmiernie wysokiej zawartości krzemu w żeliwie, na przykład wskutek błędnego obliczenia wsadu, lub omyłkowego wrzucenia do żeliwiaka niewłaściwych materiałów wsadowych (np. zamiast niskoprocentowego — wysokoprocentowy żelazokrzem), zapłon w ogóle nie nastąpi i taki nieudany wytop kwalifikuje się jedynie do wylania w gąski.

Spalanie manganu i krzemu przyjęto określać, jako pierwszy okres świeżenia. Gdy jeszcze okres ten nie jest całkowicie zakończony to znaczy, gdy mangan i krzem całkowicie jeszcze nie wypaliły się, rozpoczyna się drugi okres świeżenia — spalanie węgla. Tlenek węgla (wg. ostatniej reakcji wymiany) wydzielają się w całej masie ciekłego metalu w postaci pęcherzyków unoszących się do góry. Tlenek węgla spalany jest na powierzchni kąpieli będącym w nadmiarze tlenem dmuchu, na dwutlenek węgla wraz z odpowiednim skutkiem cieplnym. W tym właśnie zjawisku leży istotna różnica między procesem Bessemerowskim, a Tropskowskim. W procesie Bessemera analiza spalin wykazuje znaczną ilość tlenu węgla (przeciętnie powyżej 20%), co świadczy o niedostatecznym wykorzystaniu tlenu dmuchu. Odwrotnie, w spalinach gruszek Tropskowskich tlenu węgla prawie niema. Tlenek węgla spalający się na powierzchni kąpieli na dwutlenek, płomieniem swym, jak w piecu martenowskim, grzeje stal. Im wyższa temperatura kąpieli, tym szybciej przebiega reakcja spalania węgla na tlenek węgla, a im więcej tlenu węgla, tym więcej się go spala na dwutlenek. Temperatura wciąż się podnosi, a stal pozostaje zdrowa, gdyż węgiel chciwie rozkłada tlenek żelazawy.¹⁾ Gdy proces świeżenia ma przebieg więcej gwałtowny, wydzielanie się pęcherzyków tlenu węgla jest tak obfite, że metal zaczyna „kipieć”. Poziom metalu podnosi się ku górze, zalewając dysze, a nawet mniejsza, lub większa ilość kipiącego metalu zostaje wyrzucana nazewnątrz gruszki. Wyrzuty te stanowią prawdziwą plagę świeżenia w gruszkach, gdyż niepomniernie powiększają i tak duże straty metalu, a w wypadku nazbyt obfitego wyrzutu, wręcz uniemożliwiają doświeżenie pozostałej w gruszkach reszty metalu. Jako przyczyny wyrzutów wymienić należy:

1. niedostateczne wysuszenie i podgrzanie gruszki
2. niedostateczna, lub nadmierna ilość wlanego metalu
3. nieodpowiedni skład chemiczny żeliwa
4. za duże ciśnienie dmuchu.

Jako środek zaradczy przeciwko wyrzutom, oczywiście po usunięciu, w miarę możliwości wyżej podanych przyczyn, stosować należy chwilo-

we zmniejszenie ciśnienia dmuchu z 0,25 atn. na minimum 0,15 atn. Doświadczony piecowy zawsze uchwyci moment, gdy gruszka „chce“ wyrzucić i przez zmniejszenie ciśnienia dmuchu, albo całkiem zapobiegnie wyrzutowi, albo w ostateczności zredukuje go do minimum. Podkreślić należy, że nie wolno całkiem zatrzymać dmuchu, gdyż w takim wypadku metal wedrze się do dysz i, zamarznięwszy w nich, uniemożliwi dalsze dmuchanie. Zauważyć należy, że w wypadku gwałtownego kipienia metalu, zmienia się charakter przebiegu świeżenia: gdy metal podniesie się powyżej dysz, zamiast dmuchania powierzchniowego następuje, podobnie jak w gruszcze Bessemera, dmuchanie przez metal, przy czym tlen dmuchu nie ma możliwości spalenia całej ilości tlenku węgla. Uzewnętrznia się to wydłużeniem płomienia i większym jego blaskiem. Nazywa się to w literaturze podniesieniem, a później opadnięciem płomienia. Rysunek 2 przedstawia typowy wykres przebiegu spalania poszczególnych składników, oraz długości płomienia w trakcie świeżenia. Jest rzeczą oczywistą, że w zależności od temperatury



Rys. 2. Wykres operacji świeżenia w gruszcze Tropaśa.

Płomień ten w pewnym momencie nagle zanika przy jednoczesnym ukazaniu się burego dymu. Jest to oznaką, że wszystkie domieszki wypaliły się i że dalszy dmuch celem uniknięcia prześwieżenia wytopu, trzeba natychmiast przerwać przy uprzednim obróceniu gruszki w położenie poziome.

Poza obserwacją płomienia pewną orientację, w jakim stadium jest świeżenie, daje zachowanie się iskiek. Mianowicie, jak długo zawartość węgla jest znaczna, wylatujące z gruszki iskry w pewnej odległości rozrywają się, jak ognie sztuczne, na kilka części. Natomiast przy znikomej zawartości węgla iskry po wylocie delikatnie gasną.

Po zatrzymaniu dmuchu i obróceniu gruszki zagląda się do wewnątrz i obserwuje powierzchnię kąpeli. O ile okazałoby się, że metal silnie gotuje od wydzielających się pęcherzyków tlenku węgla, świadczyłoby to, że moment zakończenia świeżenia nie został odpowiednio uchwyciony i że kąpiel jeszcze dodatkowo trzeba

doświeżyć. O ile zaś powierzchnia, poza nielicznymi pęcherzykami jest spokojna, przystępuje się do ostatecznego odtlenienia i wykończenia stali.

Wyświeżona stal, nawet przy odpowiednim momencie zatrzymania dmuchu, zawiera pewną ilość tlenków, które należy usunąć, co uskutecznia się przez dodanie do kąpeli, lub do kadzi (przy wylewaniu) żelazomanganu, żelazokrzemu i aluminium. Aluminium poza odtlenianiem uspokaja stal. Poza tym, jak widać z rys. 2, po wyświeżeniu wszystkie domieszki w stali wypaliły się praktycznie biorąc do zera, gdy tymczasem każda stal musi zawierać pewne ilości (zależnie od gatunku) węgla, krzemu i manganu. Obliczenie dodawanego żelazomanganu i żelazokrzemu ma być tak przeprowadzone, by materiału tego starczyło na pozbycie się resztek tlenków (należyte odtlenienie) oraz na uzyskanie odpowiedniego składu chemicznego. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe obliczenie manganu, gdyż składnik ten wywiera decydującą rolę na uzyskanie wytrzymałości i odpowiedniego wydłużenia stali. L. Treuheit dla osiągnięcia określonych wytrzymałości staliw poleca operować równocześnie zawartością węgla i zawartością manganu, jak to przedstawia tablica IX *).

Wyżej wspomniane było, że po opadnięciu płomienia w końcowym stadium świeżenia należy natychmiast zatrzymać dmuch, celem uniknięcia prześwieżenia stali. Jest to bardzo ważne, gdyż w tym wypadku kąpiel wzbogaca się tlenkiem żelazowym, a oprócz tego powstaje znaczna ilość żużla, zawierającego obok FeO również Fe_3O_4 . Żużel ten przez swe silnie wyzerające działanie niszczy obmurze. Poza tym przy próbach odtleniania za pomocą żelazomanganu i żelazokrzemu takiej „przepalanej“ stali mają miejsce tak silne eksplozje, że mogą spowodować poważniejsze wypadki.⁵⁾

Obserwacja i kontrola przebiegu świeżenia prowadzoną jest najczęściej wzrokowo. Stosunkowo rzadko używany jest spektroskop, w którym po wypaleniu się węgla giną w widmie spektralnym linie niebieskiego koloru — 163, 167, 171 μ). Użycie tego przyrządu wymaga bardzo dużego doświadczenia. Ostatnio wprowadza się w użycie fotokomórki. Wiązka promieni światła płomienia z gruszki skierowana jest przez filtr na czułą fotokomórkę. Prąd z fotokomórki przez wzmacniacz i odpowiednio urządzenie wykreśla na taśmie samopiszącego aparatu przebieg natężenia płomienia z gruszki.

W wypadku konieczności otrzymania stali o wyższej zawartości węgla nie poleca się stosowania tzw. „łapania“ wytopu, polegającego na wcześniejszym zatrzymaniu dmuchu. Jasnym jest, że określenie na oko, kiedy świeżony wytop ma np. 0,4% C jest bardzo niepewne. Raczej należy w takich wypadkach przeprowadzać świeżenie do samego końca, a brakującą ilość węgla uzupełnić przez dodanie do stali od-

*) Według danych, otrzymanych przez autora bezpośrednio od L. Treuheita.

Zawartości węgla i manganu w stali według L. Treuheita.

TABLICA IX

Wytrzymałość Rr kG/mm ²	Zawartość manganu w ‰																
	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20
	Zawartość węgla w ‰																
38	0,15	0,13	0,11	0,09													
42	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10	0,08										
45	0,25	0,23	0,21	0,19	0,17	0,15	0,13	0,11	0,09								
50	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10	0,08					
54	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23	0,21	0,19	0,17	0,15	0,13	0,11	0,09			
56	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10	0,08
58	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,13
60	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18
64	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23
68	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28
72	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33
76	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
80	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43
84	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48
88	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53
92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58
96	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63
100	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70	0,65

powiednio wyliczonej ilości sproszkowanego grafitu, elektrod, lub ciekłego żeliwa. Przy wlewaniu do gruszki żeliwa celem nawęglenia stali należy zachować wszelkie środki ostrożności, gdyż możliwe są eksplozje.

Zakończenie

Celem niniejszego artykułu, bynajmniej nie roszcącego sobie pretensji do wyczerpania tematu, było przedstawienie prostoty instalacji oraz stosunkowej łatwości prowadzenia procesu. Nie ulega wątpliwości, że realizacja planu sześćioletniego wymagać będzie podaży dla wszystkich gałęzi naszego przemysłu olbrzymich ilości odlewów staliwnych. W związku z tym powstaną nowe odlewnie staliwa, a wiele z pośród

istniejących będzie rozbudowanych. W odlewniach tych, za przykładem krajów wysoko uprzemysłowionych więcej należałoby rozpowszechnić instalacje gruszek Tropenasa.

LITERATURA.

1. W. E. Grum — Grzymajło. — Proizvodstvo stali. Gonti. 1931.
2. B. A. Andriejew. — Małoje Biessiemierowanje. Maszgiz. 1948.
3. I. R. Krianin. — Russkij process małego biessiemierowanja. Maszgiz. 1950.
4. K. Gierdziejewski. — Kurs Odlewnictwa t. I. Warszawa. 1930.
5. B. Osann. — Moderne Stahlgießerei. J. Springer. Berlin. 1936.
6. Ing. R. Stolle. — Aus der Praxis der Bessemerie. Die Giesserei, zeszyt 25. 1942.

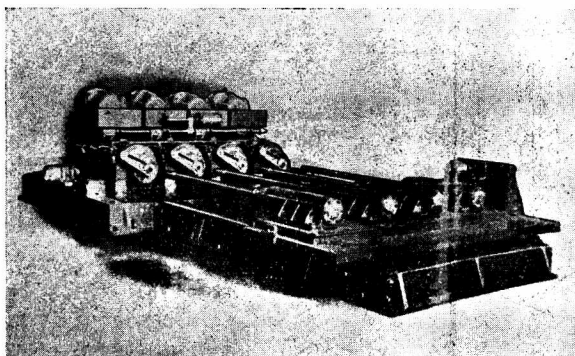
Mgr inż. JUR PISZAK

Główny Instytut Odlewnictwa

Odlewanie odśrodkowe rur kanalizacyjnych

Urządzenie do odśrodkowego odlewania rur kanalizacyjnych w formach piaskowych. Obliczenie wymiarów skrzynek wirujących. Odlewanie rur do wirujących kokil. Porównanie obydwu metod.

W ostatnich czasach zastosowano odlewanie rur kanalizacyjnych w wirujących formach piaskowych. Odformowanie kształtu rury w wilgotnej masie formierskiej bezpośrednio w wirującej skrzynce odbywa się przy pomocy rolki. Zalewanie rur przeprowadza się na tej samej maszynie co i formowanie. Ta metoda wykonania rur kanalizacyjnych posiada następujące zalety: łatwość mechanizacji procesu, osiągnięcie dużej wydajności oraz łatwość utrzymania tolerancji wymiarowych i ciężarowych. Wyżarzanie rur jest niepotrzebne.

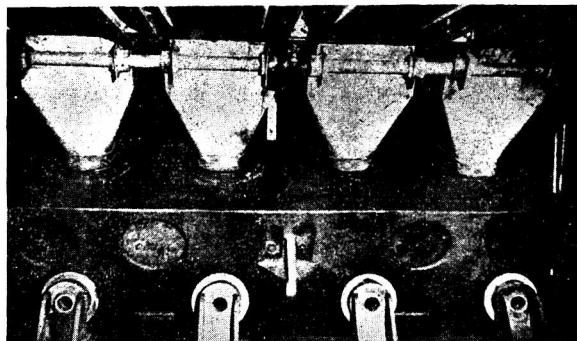


Rys. 1. Maszyna typu HERMANN do odlewania rur w formach piaskowych

W literaturze opublikowano dane dotyczące maszyny typu HERMANN noszącej nazwę Rol-O-Cast, która pracuje w zespole zupełnie zautomatyzowanym. Zespół składa się, oprócz maszyny do odlewania, z agregatu do przero-

bu masy formierskiej, urządzenia do zalewania, urządzenia do wybijania odlanych rur oraz z urządzeń transportowych. Całość kierowana jest automatycznie urządzeniem elektronowym przystosowanym do szarmonizowania 25 operacji w cyklu.

Maszyna typu HERMANN, przedstawiona na rys. 1 posiada 4 skrzynki wirujące, co pozwala na formowanie i odlewanie 4 rur rów-

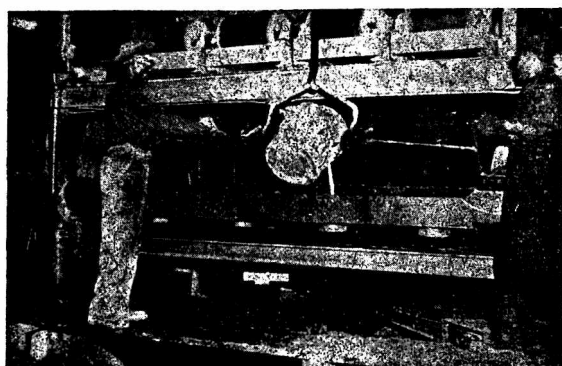


Rys. 2. Napełnianie skrzynek masą formierską

nocześnie. Całkowity cykl wykonania rury trwa około 2 min. Stąd wydajność maszyny wynosi do 120 sztuk na godzinę przy rurach o średnicy 100 mm i długości 1500 mm. Maszyna jest przystosowana do wykonywania rur o średnicy wewnętrznej 50, 75 i 100 mm. Każda skrzynka napędzana jest osobnym silnikiem o obrotach regulowanych w sposób ciągły.

Cykl wykonania rury jest następujący. Skrzynka nachylona w stosunku do poziomu o 45° zostaje wypełniona całkowicie masą formierską, która spada z zasobnika widocznego na rys. 2. Następnie skrzynka zostaje wprowadzona w ruch wirowy z szybkością 1000 obr

na min.; podczas wirowania przyjmuje ona położenie poziome. Pod wpływem siły odśrodkowej masa przylega do ścianek skrzynki i w środku formy tworzy się otwór. Równocześnie następuje docięnięcie pokryw skrzynki. Pokrywy znajdują się na łożyskach. W utworzony w formie otwór wprowadza się dobrze ułożyskowaną, dla wyeliminowania drgań, rolkę umocowaną na suporcie. Rolka formuje kształt ostateczny rury przy szybkości obrotowej zredukowanej do 600 obr./min. Suport pozwala na poosiowy i poprzeczny ruch rolki. Po jej wycofaniu wprowadza się do maszyny rdzenie odtwarzające kształt wewnętrzny kielicha. Rdzenie ustawiane są ręcznie na mechanizm, który podnosi je i umieszcza w formie. Zalewanie odbywa się przy szybkości obrotowej 850 obr./min. Z małej kadzi wlewa się żeliwo do rynny rozdzielczej (rys. 3), skąd dostaje się



Rys. 3. Napełnianie żeliwem rynny rozdzielczej

ono do zbiorników wlewowych. Przechylenie zbiorników jest zautomatyzowane i włączane jest przy pomocy urządzenia kontrolującego ciężar metalu z dokładnością do 5%. Metal pobiera się do kadzi ręcznej z większej kadzi podwożonej na punkt węzłowy kolejką podwieszoną. Cały agregat jest ustawiony w środku odlewni w pobliżu żeliwiaków. Po zalaniu rury wirują stygnąc przez około 30 sek., po czym następuje przechylenie urządzenia w położenie pionowe. W tym położeniu wypychacze pneumatyczne wypychają rury i masę pod maszynę do dołu odlewniczego. Z dołu piasek przenoszony jest transporterem do współpracującego agregatu do przerobu masy; a rury przerzuca się ręcznie na inny transporter prowadzący do oczyszczalni. Przed dojściem do oczyszczalni rury są ważone i klasyfikowane. Prędkości transporterów są zharmonizowane z produkcją, tak że masa formierska jest przerabiana w sposób ciągły. Rury dochodzą do ważenia w stanie zupełnie chłodnym. Uwalnianie rur od masy formierskiej i rdzeniowej następuje na ruszcie wstrząsanym. Obsługa zespołu składa się z jednego człowieka kontrolującego zespół i umieszczającego rdzenie, dwóch ludzi do zalewania i dwóch ludzi przy wybijaniu. Dalsi robotnicy pracują przy agregacie do przerobu masy, wykonywaniu rdzeni i przy oczyszczaniu rur.

Bardzo ważną rzeczą jest ścisła kontrola własności masy formierskiej. Aparatura do badania piasków jest ustawiona w pobliżu agregatu i oznaczenia są wykonywane w sposób ciągły. Własności masy formierskiej powinny być następujące:

przepuszczalność	— 96 cm ⁴ /G.min.
wytrzymałość na ściskanie na wilgotno	— 1,1 kG/cm ²
plynność	— 70%
wilgotność	— poniżej 5%

Niewątpliwie najważniejszym zagadnieniem jest dobranie do danej średnicy rury takiej średnicy wewnętrznej skrzynki formierskiej, aby przy jej pełnym napełnieniu masą formierską, otrzymać po zaformowaniu odpowiedni stopień ubicia. Napełnianie, rzecz prosta, musi być jednorazowe i żadne ujmowanie czy dosypywanie masy ze względu na sposób pracy maszyny nie jest możliwe. W publikacji dotyczącej maszyny HERMANN nie podano stosunku średnicy skrzynek do średnicy rur.

Ciśnienie metalu (pod wpływem siły odśrodkowej) na ściankę formy piaskowej rury o średnicy zewnętrznej około 110 mm przy 850 obr. na min. wynosi według wzoru:

$$p = \frac{\gamma}{2g} \omega^2 (R_z^2 - R_w^2)$$

p — ciśnienie metalu na ściankę formy w kG/cm²

γ — ciężar właściwy metalu w kG/cm³

g — przyspieszenie ziemskie cm/sek²

ω — prędkość kątowna

R_z — promień odlewu zewnętrzny w cm

R_w — promień odlewu wewnętrzny w cm

dla $R_w = 5$ cm (rura $\varnothing$ 100 mm) $p = 0,14$ kG/cm²

Jeżeli za stopień ubicia będziemy uważali stosunek pierwotnej objętości masy formierskiej luźnie usypanej, do objętości masy po ubiciu na żadaną twardość, na przykład 75—80 jednostek DIETERA, (rys. 4), to w wypadku formowania odśrodkowego rur otrzymamy:

$$U = \frac{V_1}{V_2} = \frac{D_1^2}{D_2^2 - D_1^2} \dots\dots\dots (1)$$

gdzie:

U — stopień ubicia

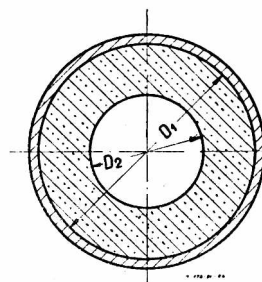
V_1 — objętość skrzynki

V_2 — objętość masy po zaformowaniu

D_1 — średnica wewnętrznej skrzynki

D_2 — średnica zewnętrzna rury (odlewu)

Oczywiście stopień ubicia jest ściśle zależny od własności masy formierskiej. Jeżeli więc ustali się średnicę wewnętrzną skrzynki wirującej, to wówczas przez odpowiednie dobranie masy formierskiej będzie można uzyskać różne twardości ubicia. Z powyższego wynika, że na przy-



Rys. 4. Przekrój formy rury

kład dla formowania rur o średnicy 100 mm t. zn. o średnicy zewnętrznej D_2 około 110 mm, w masie, której stopień ubicia będzie wynosił powiedzmy 1,7 — należy średnicę wewnętrzną skrzynki wirującej przyjąć równą 170 mm.

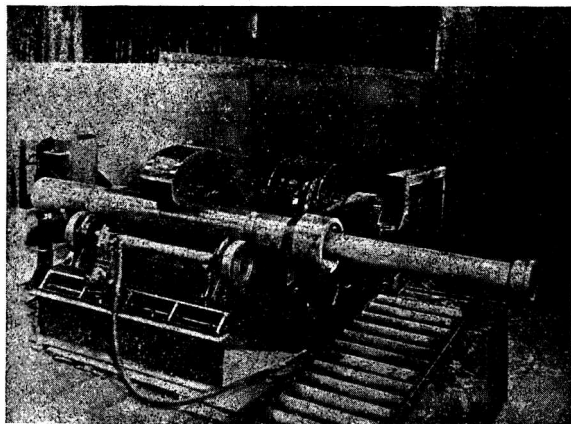
Po przekształceniu, wzór (1) otrzymuje wygląd

$$D_1 = D_2 \sqrt{\frac{U}{U-1}} \quad \dots\dots (2)$$

po podstawieniu w miejsce stopnia ubicia U wartości 1,7 otrzymujemy

$$D_1 = 110 \sqrt{\frac{1,7}{1,7-1}} = 170,5 \approx 170 \text{ mm}$$

Możliwość zmieniania stopnia ubicia drogą doboru masy formierskiej o odpowiednich własnościach będzie prawdopodobnie mieściła się w granicach od 1,5 do 1,7. Dla odlania w skrzynce o średnicy 170 mm rury o średnicy wewnętrznej 75 mm i średnicy zewnętrznej 83 mm, trzeba by posiadać masę, której stopień ubicia będzie wynosił, jak łatwo obliczyć z przytoczonych wzorów 1,3. Wynika z tego, że odlewanie



Rys. 5. Maszyna typu TITAN do odlewania rur w kokilach

dwóch rodzajów rur np. 75 i 100 milimetrowych w jednej skrzynce nie jest prawdopodobnie możliwe. Dlatego maszyna musi posiadać możliwość wymiany skrzynek, rolek formujących i pokryw, zależnie od średnicy odlewanych rur.

Inny system odlewania odśrodkowego rur kanalizacyjnych polega na odlewaniu rur bezpośrednio do wirujących kokil stalowych. Na rys. 5 pokazano maszynę typu „TITAN“. Głównym elementem tej maszyny jest stalowa kokila napędzana przy pomocy rolek. Maszyna ta jest znacznie prostsza od poprzednio opisaną, jednakże jej cykl produkcyjny nie jest krótszy i trwa również około 2 minut, gdyż wszystkie czynności nie są zautomatyzowane. Silnik maszyny posiada również regulowane obroty, gdyż wprowadzenie ciekłego metalu odbywa się przy niskich obrotach, które po napełnieniu kokili odpowiednią ilością ciekłego metalu zostają zwiększone do normalnej szybkości obrotowej zależnej od średnicy odlewanych rur.

Metoda odlewania rur bezpośrednio w kokilach, niewątpliwie prostsza niż odlewanie w wirujących formach piaskowych posiada dwie zasadnicze wady. Pierwszą wadą jest otrzymywanie rur odbielonych, które muszą być następnie poddawane wyżarzaniu zmiękczającemu. Rury odbielone są trudne do transportowania z powodu znacznej kruchości przy stosunkowo cienkich ściankach, których grubość nie przekracza zwykle 3,5 — 4,5 mm. Również wyżarzanie tak cienko-ściennych odlewów o stosunkowo pokaźnych wymiarach (2000 mm długości) jest kłopotliwe, gdyż trudno jest utrzymać wymiary gotowego odlewu w przepisanych tolerancjach z powodu odkształceń, które mogą łatwo nastąpić. Przy odlewaniu w formach piaskowych wyżarzanie jest niepotrzebne. Drugą zasadniczą wadą tej ostatniej metody jest stosowanie kosztownych kokil. Kokile te wykonane ze specjalnej stali stopowej, są po pewnej ilości odlewów przeszlifowywane od wewnątrz na stożek przy pomocy odpowiednich szlifierek. Koszt kokili wynosi średnio czwartą część wartości całej maszyny. Kokile wystarczają na ograniczoną ilość odlewów rzędu 600 — 1000 sztuk. Przy odlewaniu w wirujących formach piaskowych koszt i amortyzacja kokil odpada.

LITERATURA:

¹. W.G. Gude. „New process casts soil pipe at high rate“. The Foundry — Maj 1950 r. str. 128.

Irena Dziklińska pierwsza w Polsce wykonała Plan 6-letni

Zarząd Główny STOP otrzymał dnia 29.XII. ub. r. meldunek od Koła Zakładowego STOP przy Odlewni Huty Zygmunt w Łagiewnikach Śląskich o wykonaniu przez przodownicę pracy, rdzeniarkę ob. Irenę Dziklińską — o której osiągnięciach informowaliśmy Kolegów w numerze 2/51 naszego czasopisma — ilości rdzeni przewidzianej w Planie 6-letnim. Dzięki temu osiągnięciu pracownicy przemysłu odlewniczego stanęli w pierwszym szeregu w walce o pokój i wykonanie Planu 6-letniego. Zarząd Główny STOP składa Koleżance I. Dziklińskiej podziękowanie za Jej ofiarną pracę dla dobra Polski Ludowej i przesyła życzenia dalszych sukcesów.

Dzwon „Zygmunt”

Podana na stronie tytułowej fotografia dzwona „Zygmunt” z Katedry na Wawelu ilustruje jedno ze wspaniałych osiągnięć ludwisarstwa krakowskiego.

Dzwon ten jest dziełem Jana Behama, który już w r. 1517 posiadał własną ludwisarnię w pobliżu bramy Sławkowskiej w Krakowie. Na polecenie królewskie ulania dzwonu dla katedry Wawelskiej wykonał on w r. 1520 dzwon na owe czasy największy w Polsce.

Dzwon „Zygmunt” ma średnicę 2,45 m, wysokość 1,93 m, a grubość pierścienia odsercowego wynosi 280 mm. Okrywają go płasko-rzeźby w renesansowych niżach, przedstawiające św. Stanisława ze św. Piotrem, Orła Pol-

skiego, Pogoń i wizerunek króla Zygmunta Starego w całej postaci stojącego w majestacie z berłem i jabłkiem w ręku. Pod koroną dzwona mieści się napis łaciński treści następującej:

„Bogu najlepszemu i największemu i Dziewicy Bogarodzicy, świętym patronom swoim znakomity Zygmunt, król Polski, ten dzwon godny wielkości umysłu i czynów swoich kazał sporządzić roku pańskiego 1520”.

Napis na dzwonie, jak to stwierdzają źródła historyczne nie pochodzi od króla.

Jan Beham na tym dzwonie dwukrotnie wypisał swoje imię i nazwisko, raz po łacinie, drugi raz po niemiecku.

K. G.

KOMISJA ODLEWÓW STALIWNYCH
PRZY ZAKŁADZIE ODLEWNICTWA
AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ
W KRAKOWIE

Projekt klasyfikacji wad odlewów staliwnych

Powstała w ramach współpracy Centralnego Zarządu Przemysłu Hutniczego z Zakładem Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie Komisja Odlewów Staliwnych pod przewodnictwem mgr inż. Edmunda Janickiego. W ramach swych prac, mających na celu polepszenie jakości odlewów staliwnych, opracowała projekt klasyfikacji wad odlewów staliwnych wraz z opisem tych wad.

W opracowaniu klasyfikacji, przeznaczonej przede wszystkim dla celów ruchowych, brało udział szersze grono fachowców i to zarówno pracowników naukowych, jak i pracowników technicznych odlewni staliwa. Na podstawie tej klasyfikacji opracowano atlas wad odlewów staliwnych, zestawienie przyczyn powstawania i sposobów usuwania wad. Powyższe prace ukażą się drukiem w roku bieżącym.

Jak wynika z komunikatu Zarządu Głównego Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, umieszczonego w Nr 12/1950 Przeglądu Odlewnictwa, została powołana przez STOP Komisja Wad Odlewniczych pod przewodnictwem mgr inż. Stanisława Kobylńskiego, która przystąpiła do opracowania klasyfikacji i atlasu wad odlewów z żeliwa szarego i ciągliwego.

Poniżej podajemy projekt klasyfikacji wad odlewów staliwnych i opis tych wad i prosimy Kolegów wszelkie uwagi dotyczące powyższego projektu przysyłać pod adresem naszego czasopisma.

KLASYFIKACJA WAD ODLEWÓW STALIWNYCH:

Grupa 1 Wady kształtu

- WS- 11 Niedotrzymanie wymiarów i ciężaru
- WS- 12 Przystawienie
- WS- 13 Wypchnięcie
- WS- 14 Niedolew
- WS- 15 Wypaczenie
- WS- 16 Zalewka

Grupa 2 Wady powierzchni surowej

- WS- 21 Brak gładkości (chropowatość, ospowatość, żyłki i wypryski),

- WS- 22 Guz
- WS- 23 Fałda (zmarszczka)
- WS- 24 Łuski

Grupa 3 Zanieczyszczenia materiałem obcym

- WS- 31 Przypalenie
- WS- 32 Wzarcie
- WS- 33 Blizna
- WS- 34 Zaprószenie
- WS- 35 Rakowatość
- WS- 36 Strup
- WS- 37 Zażużenie
- WS- 38 Obcy metal

Grupa 4 Jamy skurczowe i pęcherze

- WS- 41 Bąbel
- WS- 42 Nakłucia
- WS- 43 Pęcherze gazowe
- WS- 44 Porowatość
- WS- 45 Jama skurczowa

Grupa 5 Brak ciągłości materiału

- WS- 51 Niespaw
- WS- 52 Zimne krople
- WS- 53 Pęknięcia na gorąco
- WS- 54 „ „ zimno

Grupa 6 Wady staliwa stwierdzone technologicznie i laboratoryjnie

- WS- 61 Niezgodność składu chemicznego
- WS- 62 „ z własnościami mechanicznymi
- WS- 63 „ z własnościami fizycznymi i fizyko-chemicznymi
- WS- 64 „ struktury
- WS- 65 „ własności technologicznych
- WS- 66 Twarde miejsce

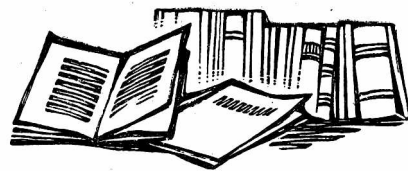
Grupa 7 Wady pozaodlewnicze

- WS- 71 Uszkodzenie mechaniczne
- WS- 72 „ termiczne
- WS- 72 Wadliwe wykończenie
- WS- 74 Wadliwa obróbka mechaniczna
- WS- 75 Brak próbki.

OPIS WAD ODLEWÓW STALIWNYCH:

Nr. Grupy wad	Rodzaj wad	Symbol wady	Opis wad
1	kształtu Wady	Niedotrzymanie wymiarów i ciężaru	WS-11 Przekroczenie dopuszczalnych tolerancji wymiarowych, względnie ciężarowych odlewu
		Przestawienie	WS-12 Wzajemne przesunięcie poszczególnych części odlewu w płaszczyznach odpowiadających podziałowi formy
		Wypchnięcie	WS-13 Odkształcenie powierzchni odlewów, mające w wielu wypadkach charakter wybrzuszenia.
		Niedolew	WS-14 Niezupełne wypełnienie formy ciekłym metalem i niez uzyskanie przez to przewidzianych konturów odlewu
		Wypaczenie	WS-15 Niewłaściwy wymiar i kształt odlewu, spowodowany jego skrzywieniem
		Zalewka	WS-16 Cienka warstwa metalu tworząca się w odlewie, w miejscach zetknięcia się dwóch części formy albo formy i rdzeni, lub też kilku rdzeni.
2	Wady powierzchni surowej	Brak gładkości	WS-21 Gładkość powierzchni odlewu charakteryzuje wielkość i kształt, ilość i rozmieszczenie nierówności jakie na tej powierzchni są dostrzegalne lub wyczuwalne.
		Guz	WS-22 Miejscowe odkształcenie powierzchni odlewu
		Fałda	WS-23 Zetknięcie a niestopienie się strug metalu pokrytych cienką błonką tlenków. Powstaje niejednolite połączenie metalu, nieprzechodzące na wskroś grubości ścianki.
		Łuski	WS-24 Niejednolite połączenie metalu, rozciągające się tuż pod powierzchnią odlewu ze śladem wyjścia na powierzchnię. Daje to obraz łuskowatych, wzgl. blaszkowatych napływów metalu na powierzchni odlewu
3	Zanieczyszczenia materiałem obcym	Przypalenie	WS-31 Jest to przylepienie się do powierzchni odlewu masy formierskiej, którą tylko z trudem daje się usunąć
		Wżarcia	WS-32 Warstwa materiału formierskiego opłynięta lub nasycona staliwem na powierzchni odlewu. Powstaje miejscowe zanieczyszczenie metalem, tlenkami i krzemionką. Warstwa wżarta jest trudno usuwalna i psuje mimo usunięcia wygląd odlewu.
		Blizna	WS-33 Płytkie zagłębienia na powierzchni odlewu. Przed oczyszczeniem odlewu często zagłębienia bywają pokryte płytką metalu, przy czym nagromadzona jest pod nią warstwa masy formierskiej. Pod zagłębieniem daje się zaobserwować normalny materiał odlewu staliwnego.
		Zaprószenia	WS-34 Rozrzucone po odlewie drobne wgłębienia lub jamki o powierzchni chropowatej ze śladami masy formierskiej.
		Rakowatość	WS-35 Większe nieregularne wgniecenia na powierzchni odlewu o powierzchni chropowatej wywołane umiejscowieniem się w pewnej części formy zerwanego z innego miejsca materiału formierskiego, bez większego rozdrobnienia go.
		Strup	WS-36 Nieregularna narośl na odlewie, utworzona z metalu pomieszanego z materiałem formierskim.
		Zażużenie	WS-37 Odkryte lub zakryte wtrącenia żużla do metalu. Mogą występować jako pojedyncze lub w gniazdach. Przy wtrąceniach szczególnie głębokich po ich usunięciu powstają jamy podobne do pęcherzy.
		Obcy metal	WS-38 1) Niestopione kawałki ferrostopów i metali, 2) Wszelkie przypadkowo wprowadzone niezgodne z technologią części metalowe do formy i zalane metalem w czasie odlewu. 3) Podpórki i ochładzalniki nie złączone jednolicie z metalem odlewu.
4	Jamy skurczowe i pęcherze	Bąbel	WS-41 Pusta przestrzeń w odlewie, posiadająca znaczną objętość, w porównaniu do zwykłych pęcherzy gazowych, przeważnie wydłużonego kształtu o powierzchni gładkiej. Bąbel umiejscawia się przeważnie w pobliżu wlewów doprowadzających lub w górnych częściach odlewu w miejscach źle odpowietrzonych.

5	Brak ciągłości materiału	Nakłucia	WS-42	Drobne pęcherzyki o wydłużonym kształcie o powierzchni gładkiej położone na głębokości 2—3 mm pod powierzchnią, wychodzące na nią cienkimi kanalikami, dającymi na powierzchni odlewu obraz robiący wrażenie nakłuć igłą. Nakłucia ujawniają się często dopiero po obróbce cieplnej odlewu.
		Pęcherze	WS-43	Są to pojedyncze stosunkowo duże pustki o kształcie kulistym, spłaszczonym lub wydłużonym, pęcherze te posiadają powierzchnię gładką i występują w szerokich granicach wymiarowych o barwie od ciemno-niebieskiej do lustrzano-błyszczącej. Rozróżniamy pęcherze: 1) od formy, 2) od rdzenia, 3) od drutów, podpórek i ochładzalników. W wypadku 1) i 2) powstają pęcherze blisko, powierzchni zajętej przez formę lub rdzeń, w wypadku 3) pęcherze są przyległe do tych wstawek.
		Porowatość	WS-44	Lokalne lub rozrzucone nagromadzenia drobnych pustek w odlewie o powierzchni gładkiej. Porowatość może występować łącznie z zanieczyszczeniem piaskiem lub tlenkami.
		Jamy skurczowe	WS-45	1) Odkryte pustki na powierzchni odlewu (zewnętrzne) lub zakryte (wewnętrzne) w materiale odlewniczym. Jamy skurczowe o powierzchni zazwyczaj szorstkiej lub grubo-krystalicznej, najczęściej położone w grubszych miejscach, w przejściu od grubszej do cieńszej ścianki. 2) Rzadziłą nazywamy skupienia drobnych jam skurczowych.
		Niespaw	WS-51	Zetknięcie a niestopienie się strug metalu, w następstwie powstaje niejednolite połączenie metalu przechodzące na wskrós grubości ścianki.
		Zimne krople	WS-52	Są to cząsteczki przedwcześnie skrzepniętego metalu, o kształcie kulistym lub owalnym, utworzone na początku wypełnienia formy metalem i następnie niestopione z całą masą metalu.
		Pęknięcia na gorąco	WS-53	Są to nieregularne szczeliny o powierzchni nierównej z niebieską barwą nalotową, widoczne na powierzchni odlewu w postaci nieregularnej zygzakowatej rysy. Szerokie pęknięcia na gorąco pozwalające zauważyć naruszenie tworzywa nazywamy szczeliną, występuje ona często w połączeniu z jamą skurczoną.
		Pęknięcia na zimno	WS-54	Są to szczeliny o powierzchni przełomu metalicznej, ziarnistej widoczne na powierzchni odlewu w postaci regularnych rys.
		Niezgodność składu chem.	WS-61	Brak zgodności w składzie chemicznym, uwarunkowanym stawianymi potrzebami lub warunkami technicznymi.
		Niezgodność z własn. mech.	WS-62	Brak zgodności własności wytrzymałościowych uwarunkowanych stawianymi potrzebami lub warunkami technicznymi.
6	Wady staliwa stwierdzone technologiczne i laboratoryjnie	Niezgodność z własn. fiz. i fizykochem.	WS-63	Brak zgodności własności fizycznych i fizykochemicznych, uwarunkowanych stawianymi potrzebami lub warunkami technicznymi.
		Niezgodność struktury	WS-64	Mikro i makroskopowa struktura odbiega od stawianych warunków technicznych.
		Niezgodność własn. technol.	WS-65	Brak zgodności własności technologicznych, uwarunkowanych stawianymi potrzebami lub warunkami technicznymi.
		Twarde miejsca	WS-66	Ujawniające się w czasie obróbki mech. twarde miejsca utrudniające lub uniemożliwiające obróbkę mechaniczną.
		Uszkodzenia mechaniczne	WS-71	1) Uszkodzenie odlewu przy wybijaniu z formy 2) Uszkodzenia podczas transportu. 3) Uszkodzenia odlewu przy utraceniu nadlewów.
7	Wady pozaodlewnicze	Uszkodzenia termiczne	WS-72	1) Pęknięcie odlewu przy upalaniu nadlewów. 2) Spaczenie odlewu przy obróbce termicznej. 3) Pęknięcia hartownicze. 4) Spalenie odlewu w czasie obróbki termicznej.
		Wadliwe wykończenie	WS-73	1) Niewłaściwe ucięcie wzgl. upalenie nadlewów. 2) Nieodpowiednie dłutowanie. 3) Nieodpowiednie napawanie. 4) Brak lub niewłaściwa obróbka termiczna. 5) Nieodpowiednie trasowanie.
		Wadliwa obróbka mechaniczna	WS-74	Niezgodność wymiarowa odlewu z rysunkiem z powodu: 1) przetoczenia 2) przefrezowania 3) przestругania 4) nadmiernego rozwiercenia 5) błędnego rozplanowania miejsc obrabianych.
		Brak próbek	WS-75	Brak możliwości ustalenia własności materiału z powodu: 1) nieodlania próbki 2) zagubienia próbki 3) wadliwie odlanej próbki 4) niedostatecznej ilości odlanych próbek.



Mgr inż. JERZY PIASKOWSKI

Obecny stan zagadnienia żeliwa sferoidalnego

Ostatnio ukazał się obszerny artykuł monograficzny inż. J. Piaskowskiego pt. „Żeliwo sferoidalne. Obecny stan zagadnienia”, omawiający wyczerpująco to tak aktualne dla naszego odlewnictwa zagadnienie. W pracy tej autor opiera się na 42 najważniejszych i dostępnych pozycjach zagranicznej literatury technicznej.

Jak zaznaczono na wstępie produkuje się obecnie dwa zasadnicze rodzaje żeliwa sferoidalnego:

- żeliwo perlityczne, zawierające w osnowie co najwyżej niewielkie ilości ferrytu w sąsiedztwie grafitu i odznaczające się wysoką wytrzymałością ($R_r = 55 - 70 \text{ kG/mm}^2$), twardością ($H_B = 240 - 280 \text{ kG/mm}^2$) i odpornością na ścieranie przy niewielkiej plastyczności (wydłużenie do 3%).
- żeliwo ferrytyczne o nieco niższej wytrzymałości ($R_r = 50 - 60 \text{ kG/mm}^2$) i twardości ($H_B = 170 - 200 \text{ kG/mm}^2$), lecz wysokiej plastyczności (wydłużenie do 20%).

Istnieją obecnie dwie podstawowe metody produkcji żeliwa sferoidalnego. Pierwsza z nich polega na wprowadzeniu do nadeutektycznego żeliwa ceru i dalszym modyfikowaniu żelazokrzemem. Ze względu na wysoką cenę ceru metoda ta nie znalazła szerszego zastosowania przemysłowego. W przemyśle stosuje się prawie wyłącznie drugą metodę, polegającą na wprowadzeniu do żeliwa magnezu (w postaci stopu o zawartości zwykle 20% Mg) i modyfikowaniu żelazokrzemem. W warunkach laboratoryjnych uzyskano również grafit sferoidalny w żeliwie przez dodatek litu, wapnia, strontu i baru, a także w pewnym stopniu potasu, sodu, boru i telluru.

W omawianym artykule pierwsza metoda, mająca mniejsze zastosowanie przemysłowe, została omówiona krócej. Zestawiono warunki, jakim musi odpowiadać żeliwo wyjściowe, omówiono wpływ dodatku ceru oraz podano własności żeliwa sferoidalnego z uwzględnieniem wpływu sferoidalnej postaci grafitu na własności wytrzymałościowe żeliwa wysokostopowego i niskostopowego. Podano także opis jednej z pierwszych prób otrzymania żeliwa sferoidalnego przez dodatek ceru oraz przykład produkcji przemysłowej odlewów z tego żeliwa.

Znacznie obszerniej opisano metodę produkcji żeliwa sferoidalnego przez dodatek magnezu, zestawiając na wstępie wszystkie stopy magnezu używane podczas badań i uzyskane wyniki. Najszerze i prawie wyłącznie zastosowanie znalazł stop magnezu z niklem o zawartości 20% Mg — stopy o wyższej zawartości magnezu dają zbyt gwałtowną reakcję podczas dodawania do żeliwa, co ogranicza ich stosowanie w warunkach przemysłowych.

Następnie zestawiono własności żeliwa sferoidalnego otrzymanego tą metodą w porównaniu z innymi odlewniczymi stopami żelaza. Uwzględniono wpływ grubości ścianek na własności wytrzymałościowe. Podano również wyniki badań własności magnetycznych i odporności na korozję żeliwa sferoidalnego. Ferrytyczne żeliwo sferoidalne wykazało podwyższoną odporność na działanie rozcieńczonych kwasów (solnego i siarkowego).

Przy opisie produkcji żeliwa sferoidalnego rozpatrzone skład chemiczny żeliwa, metody obliczania koniecznej ilości dodawanego magnezu i sposoby jego wprowadzenia do żeliwa, modyfikowanie żelazokrze-

mem oraz wpływ przetrzymywania żeliwa w kadzi. Podano także domieszki, jakie według prób mają przeciwdziałać powstawaniu grafitu sferoidalnego: do nich należy tytan, cyrkon a prawdopodobnie także i cyna, ołów, arsen, antymon i bizmut.

Obróbka cieplna żeliwa sferoidalnego może iść w dwóch kierunkach:

- w kierunku podwyższenia plastyczności, polegająca na wyżarzaniu, podczas którego następuje rozkład cementytu eutekoidalnego a w miejsce perlitu powstaje ferryt.
- w kierunku podwyższenia wytrzymałości (hartowanie, odpuszczanie itp.).

Ze względu jednak na wysokie własności wytrzymałościowe żeliwa sferoidalnego ten drugi rodzaj obróbki nie znalazł dotychczas szerszego zastosowania praktycznego.

Ferrytyczną osnowę żeliwa sferoidalnego uzyskuje się przez wyżarzanie w ciągu 1—8 godzin przy temperaturze tuż poniżej Ac_1 (690—720 °C). Ponieważ przy cienkich odlewach może wystąpić niekiedy w niewielkich ilościach wolny cementyt, stąd czasem stosuje się dwustopniową obróbkę cieplną polegającą na wyżarzaniu w ciągu 1—5 godzin przy 800—950 °C (pierwszy stopień) i w ciągu 1—8 godzin w temperaturze tuż poniżej Ar_2 (drugi stopień).

Ponad to przy produkcji odlewów znajduje zastosowanie wyżarzanie odprężające, które przeprowadza się przy temperaturze 500 °C. Czas wyżarzania odprężającego wynosi około 1 godziny na każdy cal grubości odlewu.

Następnie autor opisał kilka praktycznych przykładów produkcji żeliwa sferoidalnego. Do tego celu można stosować wszystkie piece używane w odlewnictwie żeliwa. Szczególne znaczenie mógłby mieć żeliwiak o wyprawie zasadowej, pozwalający na utrzymanie niskiej zawartości siarki, która przeciwdziała powstawaniu grafitu sferoidalnego. W praktyce do produkcji żeliwa sferoidalnego stosuje się prawie wyłącznie żeliwiaki o zwyczajnym, kwaśnym wyłożeniu.

Przy produkcji odlewów z żeliwa sferoidalnego, poza utrzymaniem właściwego składu chemicznego, duże znaczenie ma dobór właściwego układu skurczowego. Żeliwo sferoidalne odznacza się większym skurczem aniżeli żeliwo szare (wynosi on 1,2—1,7% i stąd wymaga stosowania nadlewów i gałek zasilających, w przeciwnym bowiem razie występują w odlewie rzdżizny i jamy skurczowe).

Ostatnim osiągnięciem na odcinku żeliwa sferoidalnego było uzyskanie wysokiej plastyczności już w stanie laniem, bez obróbki cieplnej. Uzyskuje się to przez odpowiedni skład chemiczny (obniżenie zawartości manganu do poniżej 0,30% i fosforu do poniżej 0,05%) dzięki czemu odlewy w stanie laniem mają osnowę ferrytyczną. Jednak ze względu na trudność w utrzymaniu takiego składu chemicznego, produkcja odlewów z żeliwa sferoidalnego o osnowie ferrytycznej w stanie laniem nie znalazła szerszego zastosowania w praktyce; strukturę taką osiąga się, jak podano wyżej, przez obróbkę cieplną.

Na zakończenie podano ogólne wytyczne zastosowania żeliwa sferoidalnego w przemyśle budowy maszyn:

- a. żeliwo sferoidalne może zastąpić stopowe żeliwo szare, od którego wymaga się podwyższonej wytrzymałości. W ten sposób można ograniczyć import niektórych dodatków stopowych.
- b. żeliwo sferoidalne może w pewnych wypadkach zastąpić staliwo zwłaszcza przy dużych odlewach. Odnacza się ono lepszą zdolnością tłumienia drgań niż staliwo.
- c. żeliwo sferoidalne (ferityczne) może zastąpić żeliwo ciągliwe, o ile zapotrzebowanie tego żeliwa

przekraczało by zdolność produkcyjną odlewni żeliwa ciągliwego.

- d. żeliwo sferoidalne może także służyć jako materiał do walcowania na gorąco.

Bliższe szczegóły dotyczące omawianego zagadnienia znajdują zainteresowani czytelnicy w podanym we wstępie artykule inż. J. Piaskowskiego, zamieszczonym w zeszycie 2 „Prace Głównego Instytutu Odlewnictwa”.

Prace GIO, tom 1, 1951, Nr 2, str. 73.

J. P.

L. I. LEWI

Stosowanie tlenu w celu usprawnienia procesu żeliwiakowego

Intensywność i jakość pracy żeliwiaków, to czynniki zasadniczo wpływające na techniczno-ekonomiczne wskaźniki produkcji odlewniczej. W związku z coraz szerszym opracowywaniem i wprowadzeniem do przemysłu odlewów z żeliwa o podwyższonej jakości i wytrzymałości oraz nieustannie prowadzoną walką z brakami w odlewni, olbrzymią wagę przywiązuje się do zagadnienia otrzymywania z żeliwiaka żeliwa o wysokiej temperaturze przegrzania. Rozwiązanie tego zagadnienia w zwykłych warunkach otrzymać można jedynie w wypadku pracy żeliwiaka na wysokojakościowym koksie odlewniczym przy odpowiednim rozchodzie koksu i optymalnej dla danych warunków ilości powietrza dmuchu.

Stosowanie podgrzanego powietrza dmuchu, zarówno kosztem ciepła jawnego lub chemicznego spalin żeliwiakowych, jak też kosztem dodatkowego zużycia paliwa poza żeliwiakiem, nie jest również właściwym rozwiązaniem zagadnienia, ponieważ pociągając za sobą konieczność znacznego rozszerzenia wyposażenia żeliwiaka przekreśla się tym samym zasadnicze zalety tego ostatniego w porównaniu z innymi urządzeniami do wytopu metali — prostotę eksploatacji i niewysokie koszty nakładowe.

Pierwsze próby zastosowania tlenu w procesie żeliwiakowym, przeprowadzone około 1930 roku, minęły się z celem, poszły bowiem w kierunku zmniejszenia rozchodu koksu kosztem dodatkowego zużycia tlenu bez równoczesnego znaczącego podwyższenia temperatury przegrzania żeliwa, przy czym w ostatecznym wyniku oszczędność na paliwie nie opłacała kosztów zużytego tlenu.

Około roku 1936 W. K. Celikow zastosował w jednej z odlewni żeliwa tlen dodawany w ilości około 1,8% do powietrza dmuchu. Mimo, iż wytopy prowadzone były w niezbyt idealnych warunkach, stwierdzono znaczne podwyższenie temperatury przegrzania żeliwa przy równoczesnym poważnym obniżeniu ilości braków.

Do zagadnienia stosowności tlenu w procesie żeliwiakowym powrócono w latach 1944—1945, kiedy to pod kierunkiem autora niniejszego artykułu przeprowadzono w warunkach przemysłowych szczegółowe badanie procesu wytopu w żeliwiakach z zastosowaniem dmuchu, wzbogaconego w tlen.

Na podstawie przeprowadzonych wytopów, połączonych każdorazowo ze sporządzeniem bilansu materiałowego i cieplnego oraz dokładnym rozpatrzeniem właściwości fizyko-chemicznych procesu, stwierdzono następujące realne zalety procesu:

- a. można znacznie podwyższyć wydajność żeliwiaków;
- b. można z łatwością regulować wydajność żeliwiaka drogą zmiany koncentracji tlenu w powietrzu dmuchu;
- c. temperatura przegrzania żeliwa podwyższa się, dzięki czemu obniża się znacznie ilość braków, polepsza się efekt modyfikowania żeliwa, powstają warunki sprzyjające otrzymywaniu żeliwa z grafitem sferoidalnym, odsiarczaniu żeliwa itp.;
- d. dzięki wysokiej temperaturze w strefie topienia można w żeliwiaku z większą łatwością przetać wsady o znacznej zawartości stali, otrzymywać surówkę syntetyczną i żeliwo ciągliwe bez uciekania się do procesów podwójnych lub innych sposobów topienia;

- e. obniżają się znacznie straty na zgar głównych składników żeliwa: Fe, Si i Mn; w wypadku podwyższonej zawartości tlenu w powietrzu dmuchu możliwa jest nawet redukcja Si z tlenków żużla;
- f. obniża się znacznie stopień nasiarczania żeliwa;
- g. obniża się rozpuszczalność gazów w żeliwie;
- h. w wypadku wytapiania żeliwa o zwykłej, niepodwyższonej temperaturze przegrzania możliwa jest, dzięki zupełniejszemu spalaniu się paliwa i podwyższeniu temperatury jego spalania, praca na znacznie obniżonym rozchodzie koksu (o 25% i więcej);
- i. przy zastosowaniu tlenu do wzbogacania dmuchu żeliwiakowego rozwiązywać można z powodzeniem zagadnienie wykorzystywania w żeliwiakach niskokalorycznych gatunków paliw miejscowych.

Tlen dodawać można do powietrza dmuchu okresowo w miarę jego potrzeby, nie musi on być dodawany ciągłym strumieniem. Długoletnie badania wykazały, że przy rozchodzie 8—15 m³ tlenu na tonę przetopionego żeliwa osiąga się dodatkowo przegrzanie żeliwa o 50 C.

Zalety procesu żeliwiakowego, prowadzonego na dmuchu wzbogaconym w tlen, zostały należycie ocenione w ZSRR, gdzie obecnie pracuje w ten sposób wielokrotnie większa liczba żeliwiaków, aniżeli za cały okres istnienia procesu żeliwiakowego pracowało i pracuje na całym świecie żeliwiaków na gorącym dmuchu. Nie znaczy to jednak, by można było na każdym kroku przeciwstawić proces żeliwiakowy na dmuchu, wzbogaconym w tlen, procesowi na dmuchu gorącym. Każdy z tych procesów ma swe zalety w odpowiednich warunkach; czasem mogą się one nawzajem uzupełniać; niezaprzeczalną jest jednakże większa uniwersalność, prostota i efektywność stosowania tlenu do wzbogacania powietrza dmuchu.

Na podstawie danych z praktyki licznych zakładów przemysłowych stwierdzono, że koszty własne żeliwa, wytapianego w procesie żeliwiakowym z zastosowaniem dmuchu tlenowego, obniżają się w wielu wypadkach o 10—30%.

W ostatnich latach pojawiły się w radzieckiej literaturze fachowej liczne artykuły, omawiające rezultaty stosowania tlenu do procesu żeliwiakowego w poszczególnych zakładach przemysłowych.

M. J. Zasławskij doprowadził tlen do żeliwiaka pod ciśnieniem 1,5—3 atmosfer przy pomocy specjalnych dyszek, wprowadzanych do dysz rzędu głównego lub dodatkowego, otrzymując żeliwo o temperaturze 1430—1450 C (według wskazań pirometru optycznego bez poprawki) i uzyskując przy tym znaczną oszczędność paliwa.

W. W. Ławrusiewicz opisuje doświadczenia Ryskiej Fabryki Budowy Okrętów, w której od wielu lat pracuje żeliwiak z doprowadzeniem tlenu pod wysokim ciśnieniem do górnego rzędu dysz; przy stosunkowo niskim zużyciu tlenu (4,3—6,0 m³ na tonę ciekłego żeliwa) uzyskuje się tam dodatkowe przegrzanie żeliwa (około 100 C) przy równoczesnej znacznej oszczędności koksu i podwyższeniu wydajności żeliwiaka.

Według danych A. S. Czystoplujewa w Dokach Homelskich przy wytopie żeliwa modyfikowanego doprowadza się tlen przez dyszki o otworkach o średnicy 3 mm do głównego rzędu dysz żeliwiaka; w wyniku zastosowania tlenu podwyższono temperaturę prze-

grzania żeliwa z 1370—1380 C, osiąganą przy zwykłym dmuchu, do 1420 C; wydajność żeliwiaka wzrosła prawie dwukrotnie; zużycie tlenu wynosiło 8—10 m³ na tonę ciekłego żeliwa.

P. I. Artiuchow i G. W. Jermakowski przy produkcji żeliwa modyfikowanego na cylindry doprowadzając tlen uzyskali 3—4-krotne zmniejszenie ilości braków przy równoczesnym zwiększeniu wydajności żeliwiaka o 30—40%, wzroście temperatury żeliwa o 50 do 70 C i zmniejszeniu rozchodu koksu o 10—12%. Zmniejszyły się też poważnie koszty własne gotowych odlewów.

E. I. Judin i M. G. Smirnow podają wyniki badań pracy żeliwiaków na dmuchu o podwyższonej koncentracji tlenu, pracujących w dwóch zakładach przemysłowych, posiadających własne stacje tlenowe. W pierwszym z nich tlen dochodzi do żeliwiaka w mieszaninie z powietrzem dmuchu; temperatura żeliwa w rynn timer spustowej utrzymuje się stale na poziomie 1430—1440 C (bez poprawki), dzięki czemu braki odlewów obniżono 2—2,5 razy; rozchód koksu pozostał bez zmiany (14%). W drugim zakładzie obniżono braki odlewów o 20—50%.

Według danych P. G. Łuzina już w 1934 roku najwyższe czynniki rządowe w ZSRR interesowały się żywo możliwościami stosowania tlenu w celu usprawnienia pracy żeliwiaków. Fakt ten świadczy bezspornie o pierwszeństwie i czołowej roli nauki i techniki radzieckiej w dziele stosowania tlenu w odlewnictwie.

Na tle prac, przeprowadzonych w ZSRR, warto nakreślić stan tego ważnego dla odlewnictwa zagadnienia za granicą. Z przeglądu literatury fachowej zagranicznej wynika, że dopiero około 1947 roku zaczęto w USA interesować się zagadnieniem stosowania tlenu do dmuchu żeliwiakowego nakreślając na przyszłość perspektywę badań w tym kierunku. W roku 1948 pojawiła się pierwsza publikacja, traktująca o wynikach badań nad wpływem dodatku tlenu do dmuchu na wskaźniki techniczno-gospodarcze procesu żeliwiakowego. Nie przynosi ona niczego nowego w stosunku do wcześniejszych prac radzieckich.

W publikacjach z 1949 roku odlewnicy angielscy przyznają, że poza pewnymi dokonaniem teoretycznymi niewiele u nich osiągnięto pod względem praktycznego zastosowania tlenu w warunkach przemysłowych.

W Nr z 1949 roku czasopisma „Iron Age” opublikowano dane doświadczalne z zastosowania tlenu przy wytopie żeliwa na odlewy o bardzo cienkich przekrojach, gdzie wymagana jest bardzo wysoka temperatura żeliwa w czasie zalewania (1520—1540 C) w ciągu 8-godzinnej okresu trwania wytopu. Tlen dodawano tutaj okresowo, a mianowicie wtedy tylko, gdy obniżała się temperatura żeliwa na skutek zażłowania dysz, pogorszenia się gatunku stosowanego koksu, po wypadkowych zatrzymaniach wentylatora itp. Tlen doprowadzano z baterii 20 butli z reduktorem przy pomocy rurki o średnicy 25 mm do przewodu powietrznego o średnicy około 360 mm, zwiększając jego zawartość w powietrzu dmuchu do 25%. Wystarczyło popracować 1,5—3,5 min na dmuchu tlenowym dla stwierdzenia efektywnego wzrostu temperatury żeliwa.

W roku 1949 pojawił się w angielskiej literaturze periodycznej artykuł, zawierający wyniki prób zastosowania tlenu w jednej z odlewni w Chicago. Zawartość tlenu w powietrzu dmuchu doprowadzano tu do 24—30%. Stwierdzono wzrost wydajności żeliwiaka o 40% oraz podwyższenia temperatury żeliwa o 15—85 C (w zależności od ilości dodawanego tlenu), przy uzyskanej równocześnie znacznej oszczędności koksu. Zaznaczono, że dodatek tlenu do powietrza dmuchu jest skutecznym środkiem zapobiegającym zawisanie słupa przetworowego w żeliwiaku i utrzymaniu zimnego żeliwa a także najprostszym środkiem do regulowania wydajności żeliwiaka i temperatury żeliwa. W codziennej praktyce zalecono stosować dodatek tlenu do powietrza dmuchu w ilości 3%.

W artykule opublikowanym w USA w maju 1950 roku, opisano wytopy próbne, przeprowadzone w żeliwiaku o średnicy 1220 mm. Tlen otrzymano w specjalnie zbudowanym urządzeniu, skąd pompowano go pod ciśnieniem 165 atmosfer do normalnych butli. Z butli doprowadzano tlen do żeliwiaka poprzez rurę

zbiornicą i przewód tlenowy o długości około 20 m, wykonany z rur miedzianych o średnicy 25,4 mm. Ilość przepływającego tlenu mierzono przy pomocy kryzy ze stali nierdzewnej, zmontowanej w środku części przewodu tlenowego, rozszerzonej do średnicy 100 mm na długości około 2 m. Spadek ciśnienia mierzono przy pomocy manometrów wstawionych w odstępie 100 mm przed i poza kryzą. Ilość tlenu, dodawanego do powietrza dmuchu, regulowano przy pomocy wentyla przy rurze zbiorczej. Przewód tlenowy dochodził do przewodu powietrznego żeliwiaka pod kątem 45° w odległości 1,5 m od skrzyni powietrznej. Zużycie tlenu zmieniano w granicach 14,5—43,5 m³ na tonę przetopionego żeliwa. W przeprowadzonych 23 wypadkach uzyskano średni wzrost temperatury żeliwa o 60 C. Stwierdzono:

- silne nawęglanie żeliwa, przy czym stopień nawęglania wzrastał ze wzrostem ilości dodawanego tlenu;
- obniżenie strat krzemu i manganu;
- brak narośli żużlowych przy dyszach;
- niezawieszanie się słupa przetworowego;
- zmniejszenie lepkości żużla;
- przy dodatku do powietrza dmuchu tlenu w ilości 2,8 m³/min, żużel nie przytapiał się do wykładziny żeliwiaka, co znacznie ułatwiało przygotowanie żeliwiaka do następnego wytopu;
- pewien spadek wytrzymałości na rozciąganie żeliwa w tych wypadkach, gdy na skutek nawęglania i zmniejszenia zgaru krzemu zawartości C i Si w żeliwie zwiększyła się; po odpowiedniej zmianie jednak składu wsadu metalowego otrzymano bardzo wysokie wartości wytrzymałości na rozciąganie (do 35—40 kg/mm²).

W odlewni żeliwa szarego w fabryce samochodów „Chevrolet” obiektem badań była praca na dmuchu, wzbogaconym w tlen, dwóch żeliwiaków o średnicy wewnętrznej 1830 mm; czas trwania wytopu — około 19 godzin; tlen w ilości kolejno 1, 1,7 i 2,8% doprowadzano do przewodu powietrznego ze zbiorników rurą o średnicy 76 mm w ciągu 15 godzin; wysokość warstwy koksu wypełniającego nad poziomem dysz 1,33 m; rozchód koksu wsadowego 13,6—14,7%; rozchód topnika 53—62%; skład wsadu w %: stal 20,0; surowka odlewnicza 23,7; surowka zwierciadlista 1,1; złom własny 30,0; brykiety z otoczek żeliwnych 25,0; Fe — P 0,2. Średni skład otrzymanego żeliwa w %: C_c = 3,1 — 3,6; C_{zw} = 0,4 — 0,7; Si = 2,20 — 2,65; Mn = 0,4 — 0,6; Ni = 0,15 — 0,20; Cr = 0,10 — 0,20; P = 0,11 — 0,18; S = 0,10 — 0,30.

Badania prowadzono w celu stwierdzenia możliwości zaoszczędzenia rozchodu koksu; ustalono, że już przy dodaniu do powietrza dmuchu 1% tlenu osiągnąć można zmniejszenie rozchodu koksu do 12,5%, co z nadwyżką opłacało koszty zużytego tlenu. Nie zauważono większego wzrostu temperatury żeliwa, wydajność żeliwiaka natomiast wzrosła o 16,7—20%. Własności wytrzymałościowe naogół nie uległy zmianie, podobnie jak i skład chemiczny żeliwa (zmalał jedynie stopień nasiarczenia żeliwa).

H. Iungbluth starał się stworzyć bazę teoretyczną procesu żeliwiakowego z zastosowaniem dmuchu tlenowego. Wychodząc z wzoru J. Buzka na wydajność żeliwiaka, który przerobiony nieco dla zwykłego dmuchu ma postać*)

$$S = \frac{6000 P}{4,45 K C_d (2 - S_r)}$$

gdzie S — wydajność żeliwiaka kg/godz;
P — rzeczywista ilość powietrza dmuchu m³/min;

K — rozchód koksu wsadowego %;

C_d — zawartość węgla w 1 kg koksu;

S_r — spalność redukcyjna koksu

$$(S_r = \frac{CO}{CO_2 + CO})$$

CO₂ i CO — zawartość tych gazów w spalinach odłotowych %;

podał ten wzór w postaci uwzględniającej inną niż 21% zawartość tlenu w powietrzu dmuchu:

*) W oryginale we wzorze tym figuruje zamiast rozpowszechnione u nas pojęcia spalności redukcyjnej S_r, pojęcie stopnia spalania $\eta = 100 (1 - S_r)$ (przyp. tłum.).

$$S = \frac{6000 P}{4,45 K C_d (2 - S_r)} \cdot \frac{O_2}{21}$$

gdzie O_2 — zawartość tlenu w powietrzu dmuchu, wzbogaconym o tlen.

Ze wzoru tego wynika, że wydajność żeliwiaka wzrasta proporcjonalnie ze wzrostem w powietrzu dmuchu zawartości tlenu: przy podwyższeniu zawartości tlenu w powietrzu dmuchu do 25% wydajność żeliwiaka wzrośnie o 19%, a 30% tlenu w powietrzu dmuchu o 43%. Rzeczywista wydajność może być jeszcze większa, albowiem zmienia się wtedy także spalność redukcyjna.

Przeprowadzając we Frankfurcie nad Menem serię wytopów w żeliwiaku doświadczalnym o średnicy wewnętrznej 600 mm, otrzymano następujące dane o wpływie koncentracji tlenu w powietrzu dmuchu na temperaturę ciekłego żeliwa (bez poprawki):

tlen w dmuchu %	21	25	27,6	30
temperatura żeliwa C	1390	1475	1485	1490

Obliczony wzrost wydajności żeliwiaka w zależności od koncentracji tlenu w powietrzu dmuchu dla $K = 13,3\%$, $C_d = 0,90$ i $S_{r21} = 0,50$ wynosi:

tlen w dmuchu %	21	23	25	27	29
wydajność żeliwiaka	100	109-114	119-127	129-137	139-147

Istnieje określone podobieństwo pomiędzy działaniem

niem podwyższonych koncentracji tlenu w powietrzu dmuchu a podgrzaniem dmuchu. Dla wypadku pracy żeliwiaka na podgrzanym dmuchu wzór J. Buzka przyjmie postać:

$$S = \frac{6000 P}{4,45 K C_d / 2 - S_{rz}} \cdot \frac{2 - S_{rz}}{2 - S_{rg}}$$

gdzie S_{rz} odpowiada wypadkowi pracy na zimnym, a S_{rg} — na podgrzanym dmuchu.

Wyniki prac naukowo-badawczych, przeprowadzonych za granicą oraz znacznie wcześniej i wszechstronnie w ZSRR wyjawiały w pełni techniczne zalety stosowania tlenu w celu uinżynierowania i polepszenia jakościowego procesów wytapiania żeliwa. Dzięki prostocie obsługi żeliwiaków, pracujących na dmuchu wzbogaconym w tlen, uniwersalności procesu, wysokiej efektywności oznaczającej się już przy niewielkich dodatkach tlenu, możliwości łatwego regulowania wydajności żeliwiaków oraz polepszeniu jakości wytapianego żeliwa i wybitnemu polepszeniu techniczno-gospodarczych wskaźników produkcji, proces ten wybił się na jedno z pierwszych miejsc w metalurgii odlewniczej.

„Litiejnoje Proizwowodstwo“ Nr 2, 1951 r.

Cz. P.

C. DENNERY i F. PENSA

Grafit i jego zastosowanie w odlewnictwie

W odlewniczej literaturze fachowej nie było dotychczas artykułu omawiającego w sposób syntetyczny rolę grafitu i jego różnorodne zastosowanie w odlewnictwie. Dlatego też podajemy poniżej obszernie streszczenie pracy, która ukazała się ostatnio na łamach czasopisma „Fonderie”. Nie wątpimy, że zainteresuje ona ogół odlewników polskich. Praca ta obejmuje: charakterystykę grafitu, metody otrzymywania grafitu syntetycznego, krótki opis produkcji elektrod grafitowych, własności fizyczne i chemiczne grafitu syntetycznego, wykorzystanie ogniotrwałości grafitu, zastosowanie grafitu do form i rdzeni, zastosowanie w piecach do topienia i podgrzewania oraz na zakończenie nawęglanie i modyfikację żeliwa przy pomocy grafitu.

Jeszcze 30 lat temu, gdy grafit syntetyczny otrzymywano tylko na skalę laboratoryjną, 75% światowej produkcji grafitu naturalnego zużywano do produkcji tygli grafitowych, a 5% na czernidła odlewnicze. Grafit już w tym czasie był zasadniczo materiałem odlewniczym. Od tego czasu produkcja grafitu syntetycznego znacznie się rozwinęła. Jest on wytwarzany głównie w postaci elektrod do elektrycznych pieców metalurgicznych. Dużą uwagę poświęca się obecnie innej odmianie grafitu a mianowicie występującej w żeliwie. Odlewnicy nauczyli się kierować kształtem, wielkością i rozłożeniem grafitu. Można powiedzieć, że grafit jest w dobie obecnej jednym z podstawowych materiałów w odlewnictwie.

I. Charakterystyka grafitu

Cieźar właściwy węgla bezpostaciowego wynosi 1,6 do 2,1 G/cm³ a grafitu w zależności od jego gatunku od 2,21 do 2,26 G/cm³. Cieźar właściwy nie może służyć za podstawę do odróżnienia grafitu od węgla bezpostaciowego, a to ze względu na duże wahania pozornego cieźaru właściwego. Najbardziej rozpowszechnioną metodą służącą do odróżnienia grafitu od innych postaci węgla jest metoda Brodie: o ile podgrzeje się grafit z mieszaniną kwasu azotowego i chloranu potasu otrzymuje się nierozpuszczalne żółte ciało o składzie chemicznym odpowiadającym w przybliżeniu wzorowi chemicznemu C₁₁H₄O₅, które zagrzane do 250 C gwałtownie się rozkłada powiększając objętość i daje czarny proszek.

Ta sama mieszanina kwasu azotowego z chloranem potasu utlenia węgiel bezpostaciowy (nie wytwarzając nierozpuszczalnego ciała) i nie reaguje z diamentem.

II. Metody otrzymywania grafitu syntetycznego

Obecnie znane są cztery sposoby powstawania grafitu.

- A. przez rozkład złożonych węglowodorów
- B. przez ogrzanie węgla do wysokich temperatur

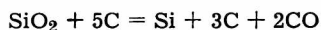
C. przez rozkład węglików

D. przez krystalizację grafitu w stopie nasyconym węgiem.

A. Metoda pierwsza nie znalazła dotychczas zastosowania przy produkcji grafitu syntetycznego.

B. Ogrzewanie do wysokich temperatur węgla bezpostaciowego. Jest to metoda przemysłowa wytwarzania grafitu syntetycznego. E. G. Acheson stwierdził, że tlenki Fe, Si, Ti, B służą jako katalizatory przy powstawaniu grafitu.

Mozna wprowadzić otrzymać grafit z czystego węgla bez obecności katalizatorów, tym niemniej nawet drobne ich ilości zmniejszają wydatnie ilość energii potrzebnej do przemiany węgla bezpostaciowego w grafit. Jako katalizator używana jest przeważnie krzemionka w obecności której przebiega prawdopodobnie następująca reakcja rozpoczynająca się przy temperaturze 650 C.



Powstający krzem uchodzi w postaci pary a pozostający węgiel przemienia się w grafit.

Ilość katalizatorów zawartych w przemysłowych gatunkach węgla wystarczy w zupełności do zapewnienia reakcji. Tak np. antracyt o 6% popiołu zawierającego tlenki Si, Al, Fe zamienia się w grafit zawierający nie więcej jak 0,04% popiołu.

C. Rozkład węglików.

Przy wysokiej temperaturze prawie wszystkie węgliki ulegają rozkładowi, pierwiastek związany utlenia się a węgiel pozostaje w postaci grafitu. Można to zaobserwować w miejscach przegrzanych podczas produkcji karborundu.

D. Krystalizacja grafitu w stopie.

Krystalizacja ta może być wynikiem dwóch procesów: a) zmiany rozpuszczalności węgla w ciekłym metalu przy różnych temperaturach b) rozkładu węglików wydzielających się z ciekłego metalu.

a) Ciekłe żelazo według Ruera i Birena może w temperaturze 2500 C rozpuścić do 9,5% C podczas gdy w 1500 C nie może rozpuścić ponad 5,1% C. Na podstawie powyższego można przypuszczać, że długotrwałe przegrzewanie ciekłego żeliwa w obecności węgla umożliwi utrzymanie podczas stygnięcia dużej ilości wolnego grafitu. Moissan wykorzystał tę właściwość dla otrzymywania sztucznych diamentów. Ogrzał on żeliwo z węglem cukrowym do temperatury 3000 C i zanurzał tygiel wraz z zawartością w zimnej wodzie. W ten sposób otrzymał on grafit i diamenty (mikroskopijne).

W elektrometalurgii obserwuje się często wpływanie płatków grafitu na powierzchnię ciekłego metalu. Grafit ten zawiera około 45% zanieczyszczeń.

- b) Rozkład węglików w ciekłym metalu. Zjawisko to występujące w obecności krzemu jest dobrze znane odlewnikom.

III. Produkcja elektrod grafitowych.

Do produkcji elektrod grafitowych i z węgla bezpostaciowego używa się jako surowców wysokojaściowego antracytu, koksu hutniczego, koksu z ropy naftowej i z żywicy pochodzącej z destylacji smoły pogazowej, odgrywającej rolę spoiwa wiążącego poszczególnie składniki. Pierwszym etapem produkcji elektrod grafitowych jest prażenie, które polega na ogrzaniu w retortach antracytu lub koksu z ropy naftowej do wysokiej temperatury w celu usunięcia części lotnych i podniesienia przewodnictwa cieplnego i elektrycznego. Prażenie węgla przeznaczonego do wyrobu elektrod z węgla bezpostaciowego odbywa się w elektrycznych pionowych piecach oporowych, gdzie elementem grzewczym jest sam węgiel. Prażenie koksu z ropy naftowej używanego do wyrobu elektrod grafitowych odbywa się w piecach poziomych przy niższej temperaturze. Następnym etapem jest kruszenie wyprażonego materiału w celu otrzymania odpowiedniej ziarnistości, od której zależą własności mechaniczne elektrod. Po rozdrobnieniu następuje sporządzenie odpowiedniej mieszanki, co odbywa się w podgrzanych do odpowiedniej temperatury mieszalnikach. Każdy typ i wymiar elektrod wymaga mieszanki odpowiedniej plastyczności. Następnie mieszankę wprowadza się do cylindra o ogrzewanych ściankach skąd przy pomocy potężnej prasy hydraulicznej jest ona wytłaczana poprzez kalibrowane oczko. Otrzymuje się wówczas elektrody tzw. „surowe”. Elektrody surowe są następnie umieszczane w odpowiednich piecach do wypaiania, gdzie są powoli podgrzewane do temperatury 900 C — 1000 C w atmosferze zabezpieczającej je przed utlenianiem. Po wypaleniu następuje okres powolnego stygnięcia. Jest to poza obróbką mechaniczną ostatni etap produkcji elektrod z węgla bezpostaciowego.

Elektrody z koksu z ropy naftowej są umieszczone w piecach w otulinie z drobnego koksiku odpowiedniej granulacji. Prąd elektryczny przechodzi poprzez elektrody, które się rozgrzewają pod wpływem ciepła Joule'a do temperatury około 2750 C. Przy tej temperaturze wszystkie składniki poza węglem ulatniają się. Koks i spoiwo mieszanki wyjściowej zamieniają się w grafit. Elektrody są zazwyczaj na obu końcach gwintowane. Elektrody grafitowe poddają się znakomicie obróbce mechanicznej, o wiele lepiej niż elektrody z węgla bezpostaciowego. Można z łatwością wykonać z grafitu drogą obróbki mechanicznej różne części formy jak ochładzalniki, kokile itp.

IV. Własności fizyczne grafitu syntetycznego

Grafit topi się przy 3570 C i paruje w temperaturze zbliżonej. Jest on jednym z najbardziej ogniotrwałych materiałów. Jego ciepło właściwe wynosi 0,34 Kal/kG. Posiada bardzo niski współczynnik rozszerzalności wynoszący $1,5 \times 10^{-6}$ i bardzo wysokie przewodnictwo cieplne równe 86 Kal/mh C. Dla porównania można podać, że przewodnictwo cieplne brązu alumi-niowego wynosi 71, czystego żelaza 63, żeliwa 32 a stali (1% C) 26 Kal/mh C.

Własności mechaniczne grafitu syntetycznego są następujące: Twardość poniżej 2 według skali Mohsa, wytrzymałość na rozciąganie około 13 kG/cm², na ściskanie około 170 kG/cm².

Pozorny ciężar właściwy elektrod z grafitu syntetycznego zależy od średnicy elektrod, gdyż do różnych wymiarów stosuje się przy produkcji mieszanki o różnej ziarnistości. Waha się on w granicach od 1,54 do 1,6 G/cm³. Porowatość wyrobów z grafitu syntetycznego mieści się w granicach od 20 do 30%.

V. Własności chemiczne grafitu syntetycznego.

Diaament jest najtrudniej utleniającą się z pośród wszystkich trzech postaci węgla. Temperatury zapłonu są następujące:

Diaament — 800 — 875 C Sadza — 370 — 480 C
Grafit — 620 — 690 C Węgiel drzewny — 300 C

Zużycie elektrod w elektrycznych piecach łukowych następuje głównie (w 60 — 90%) na skutek utleniania się. O ile elektrody są w czasie pracy zanurzone w żużlu lub metalu (przy wadliwej obsłudze) zużycie wzrasta prawie dwukrotnie na skutek przejścia węgla z elektrod do żużla.

Niektórzy stalownicy regulują zawartość węgla w stali drogą dodatków do kadzi. W tym celu przygotowują węgliki żelaza w piecu elektrycznym — działaniem łuku elektrycznego na mieszaninę złożoną z bardzo czystych wiór stalowych i granulowanego grafitu. W powyższy sposób można otrzymać węgliki żelaza z zawartością do 5,8% C praktycznie wolne od siarki i fosforu.

Pośród wszystkich odmian alotropowych węgla grafit najszybciej i najłatwiej rozpuszcza się w żelazie. To rozpuszczanie się następuje nawet w temperaturach stosunkowo niskich. Vosburgh i Larson zastosowali rdzenie grafitowe (z otworem w środku) o 19 x 12 mm o ciężarze 35 G, które umieścili wewnątrz nadlewów. Forma była zalewana stałą o zawartości 0,3% C. W miejscach położonych w pobliżu rdzenia zawartość C wzrosła do 1,8% a przy wlewach doprowadzających do 0,39%. Ta rozpuszczalność grafitu obniża temperaturę krzepnięcia nadlewu tylko nieznacznie, lecz ma ona inny wpływ, o czym będzie mowa poniżej. Istnieje możliwość uzupełnienia zawartości węgla w żelazie podutektycznym do składu eutektycznego bez specjalnych urządzeń. Szybkość rozpuszczalną grafitu wzrasta z temperaturą podgrzania stopu i nieznacznie ze wzrostem zawartości manganu. Rozpuszczalność grafitu zmniejsza się wraz ze zwiększeniem stopnia utlenienia żeliwa, ze wzrostem zawartości krzemu oraz ze zwiększeniem porowatości grafitu; jest ona zmniejszana przez wszystkie czynniki grafityzujące. Dodatek 1‰ grafitu do kadzi potęguje znacznie grafityzację żeliwa.

VI. Wykorzystanie ogniotrwałości grafitu.

a. Tygle.

Już od długiego czasu grafit naturalny jest używany do produkcji tygli do topienia metali. Zawartość grafitu w tych tyglach wahająca się w granicach od 5 do 18% zwiększa ich przewodnictwo cieplne. Tygle grafitowe wymagają wolnego suszenia oraz wolnego podgrzewania szczególnie przy pierwszym użyciu. Zbyt utleniająca atmosfera pieca utlenia grafit, co wpływa na zmniejszenie przewodnictwa cieplnego ścianek tygli.

Tygle grafitowe są kwaśne i wobec tego nie można używać ich przy stosowaniu topników zasadowych. W wypadku konieczności zastosowania takich można zabezpieczyć tygle przed przedwczesnym zużyciem umieszczając w ich wnętrzu na poziomie warstwy żużla pierścienie wycięte z zużytych tygli grafitowych. Tygle grafitowe nie nadają się do topienia stali, gdyż grafit rozpuszcza się w stali. Poza tym w temperaturze 1600 C rozpoczyna się redukcja krzemionki przez węgiel. W celu zmniejszenia wrażliwości tygli na szybkie zmiany temperatury czasami dodaje się do nich karborundu.

Tygle z czystego grafitu są używane w indukcyjnych piecach elektrycznych lub w piecach z doskonale kontrolowaną atmosferą. Nadają się one do topienia wszystkich stopów nieżelaznych i są odporne na działanie żużla zarówno zasadowego jak kwaśnego.

b. Mieszadła grafitowe.

Do mieszania ciekłych metali należy stosować mieszadła grafitowe. Mogą to być proste pręty grafitowe uchwycone w uchwyty żelazne w kształcie przedłużaczy ołówków. Bardziej wydajne mieszanie zapobiegające powstawaniu ewentualnych segregacji osiąga się przez stosowanie mieszadeł składających się z dziurkowanego krążka grafitowego przymocowanego do grafitowego pręta.

Przy wprowadzaniu do stopów odtleniaczy takich jak magnez, wapń i sól zaleca się stosować dzwony grafitowe przy pomocy których wyżej wymienione odtleniacze są zanurzane do kąpeli.

c. Zabezpieczanie spodów wlewnicowych.

W celu zabezpieczenia dna wlewnic przed wypalaniem się umieszczają czasami płytki grafitowe w miejscach, gdzie struga ciekłego metalu uderza o dno. Płytki takie powinny pokrywać około 30—40% powierzchni dna wlewnicy. Płyt nie należy przytwierdzać do dna jakimkolwiek spoiwem, wystarczy ją po uprzednim podgrzaniu do ponad 100 C położyć wprost na dno. W ten sposób można przedłużyć żywotność wlewnicy o około 80%.

d. Wlewnice grafitowe.

Można używać wlewnic wykonanych całkowicie z grafitu pod warunkiem nadania im takiej grubości ścianki, aby temperatura zewnętrznej powierzchni nie przekraczała temperatury 450 C, powyżej której rozpoczyna się proces utleniania grafitu.

e. Otwory i rynny spustowe.

Otwory i rynny spustowe są narażone na gwałtowne zmiany temperatury oraz na działanie chemiczne żużla. W celu polepszenia warunków pracy tych ważnych części pieców należy pokryć je warstwą czernidła grafitowego, zabezpieczającego materiał ogniotrwały przed chemicznym działaniem żużla oraz ułatwiającego spływanie metalu. Można również wykonywać otwory spustowe i rynny spustowe przy piecach tyglowych z odpowiednio obrobionych bloków grafitowych. Należy również i w tym wypadku pokrywać je powłoką czernidła grafitowego w celu zabezpieczenia przed utlenianiem i rozmywaniem, szczególnie jeżeli wchodzi w grę stopy żelaza. Można również domieszać grafitu do masy ogniotrwałej, z której wykonywane są rynny spustowe. W tym wypadku można zastąpić do pewnego stopnia grafit koksem.

f. Kadzie odlewnicze.

Poza zwykłym pokrywaniem wyłożenia kadzi czernidłem grafitowym, można domieszać również do wyłożenia trochę grafitu. Nie należy jednak przesadzać, gdyż powstają zbyt duże straty ciepłe spowodowane zwiększeniem przewodnictwa cieplnego wyłożenia.

g. Czernidła.

Pokrywanie form warstwą czernidła czysto grafitowego lub zmieszanego z innym materiałem zwiększa ognioodporność powierzchni formy. Przy spalaniu spirytusu lub ropy, podczas podsuszania palnikami, powstaje na powierzchni formy cienki osad, który odgrywa rolę grafitu.

h. Osłony termopar.

Osłony termopar zanurzeniowych można wykonać z odpowiednio obrobionych prętów grafitowych. Nadają się one szczególnie dobrze do mierzenia temperatury w piecach do podgrzewania stopów aluminium.

VII. Zastosowanie grafitu do form.

Poza czernidłem grafit może być użyty do form w sposób dwójaki: 1. jako dodatek do masy formierskiej, 2. w postaci spojonej, jako element formy.

1. Grafit jako dodatek do masy formierskiej.

W wypadku konieczności przyspieszenia krzepnięcia niektórych części odlewu stosuje się ochładzalniki lub kokilki wykonane ze stali lub z żeliwa. Przewodnictwo cieplne żeliwa wynosi 32, stali 26, podczas gdy przewodnictwo grafitu dochodzi do 86 Kal/mh C. Można stąd wnioskować, że przez dodatek grafitu do masy formierskiej można zbliżyć się do wartości przewodnictwa ochładzalników metalowych zachowując równocześnie podstawową własność masy formierskiej, tj. jej przepuszczalność. W wypadku kiedy pożądane jest szybkie studzenie odlewu, można zamiast pyłu węglowego dodać do masy od 5 do 15% sproszkowanego grafitu, który zwiększa przewodnictwo masy nie obniżając zbyttno przepuszczalności. W pewnym wypadku, kiedy należało utwardzić jedną z powierzchni odlewu żeliwnego na głębokość około 3 mm, autorzy zastosowali zamiast kokilek rdzenie wykonane z piasku kwarcowego, bentonitu, oleju lnianego i dodatku grafitu otrzymując żądane utwardzenie, przy czym powierzchnia odlewu była ładniejsza niż przy zastosowaniu ochładzalników.

2. Elementy formy wykonane ze spojonego grafitu.

W razie konieczności uzyskania bardziej energicznego chłodzenia można wykonać pewne części formy z grafitu sproszkowanego, związanego spoiwem lub też z odpowiednio obrobionej elektrody grafitowej. W charakterze spoiwa można użyć szkła wodnego lub smoły.

Grafit jest już od dawna stosowany jako mate-

riał na kokile do odśrodkowego odlewania niedużych serii odlewów szczególnie ze stopów miedzi. Grafit daje się łatwo obrabiać i kokila może być poddawana kilkakrotnemu przetoczeniu w miarę zużywania się powierzchni. Ciężar kokili grafitowej równa się przeważnie ciężarowi wykonywanego odlewu, co odpowiada w przybliżeniu 2,5-krotnej grubości ścianki kokili w stosunku do grubości odlewu. W wypadku wykonywania tą metodą odlewów żeliwnych należy podgrzewać kokile grafitowe do około 150 C w celu uniknięcia odbielenia; nie należy jednak przekraczać 450 C.

Przy nadlewach można również używać jako przeponek łatwo oddzielanych płaskich, okrągłych placzków grafitowych z wieloma okrągłymi otworami. Placki te ze względu na wysoką wytrzymałość grafitu mogą być bardzo cienkie, rozgrzewają się one bardzo szybko pochłaniając mało ciepła. Zaleca się jednak podgrzewać nadlewy lub dobrze je izolować w celu dłuższego utrzymania ich w stanie ciekłym. Przeponki grafitowe są stosowane przy stopach miedzi i niklu.

VIII. Zastosowanie grafitu do wyrobu rdzeni.

1. Rdzenie do nadlewów.

Grafit jest szeroko stosowany jako materiał do sporządzania małych rdzeni (tzw. ołówków), umieszczanych w nadlewach stalowych celem zwiększenia ich skuteczności. Działanie ich polega na: a. szybkim nawęglaniu stali w nadlewie, co opóźnia jego krzepnięcie b. częściowym spalaniu grafitu (w wypadku, gdy stal jest jeszcze częściowo utleniona), c. zapewnieniu kontaktu ciekłego metalu znajdującego się w nadlewie z atmosferą. Naturalna porowatość pałeczek grafitowych jest do tego celu zupełnie wystarczająca.

Rdzenie grafitowe należy umieszczać poniżej wierzchołka nadlewu w odległości równej jego promieniowi i na wysokości 50—75 mm powyżej wlewu doprowadzającego. Przeprowadzone próby prostego zawieszenia pałeczki grafitowej wewnątrz nadlewu na drucie wolframowym wykazały, że ten sposób postępowania daje wyniki takie same, jak wyżej podany. Zaleca się stosować pałeczki o $\varnothing$ 6 mm do nadlewów o średnicy do 125 mm, o $\varnothing$ 9 mm do nadlewów o średnicy ponad 200 mm i o $\varnothing$ 7,5 mm do nadlewów o wymiarach pośrednich.

2. Rdzenie do długich i cienkich otworów.

Rdzenie grafitowe można z powodzeniem stosować do długich i cienkich otworów. Usuwać je można przy pomocy odczynnika Brodie.

Rdzenie wykonane z węgla bezpostaciowego są mniej skuteczne.

IX. Zastosowanie grafitu do pieców do topienia i podgrzewania

Grafit jest używany w piecach metalurgicznych jako materiał na elektrody. Elektrody stosuje się w piecach o łuku pionowym (trzy i jednofazowe), poziomym lub o łuku promieniującym jak też w piecach o elemencie grzewczym promieniującym (oporowe) oraz indukcyjnych o wysokiej i niskiej częstotliwości.

Podgrzewanie nadlewów.

Powyżej omówiono rozgrzewanie nadlewów przy pomocy ołówkowych rdzeni grafitowych. Do nadlewów większych jak również do pieców do podgrzewania stosuje się małe urządzenia do rozgrzewania przy pomocy łuku elektrycznego. Urządzenie to składa się z małej kopuły, przez którą przechodzą trzy małe ruchome elektrody grafitowe. Kopułę taką umieszcza się nad nadlewem lub piecem do podgrzewania. Urządzenie to jest szczególnie przydatne, gdy zachodzi potrzeba dodawania różnych dodatków do ciekłego metalu poza piecem do topienia.

X. Nawęglanie stali i żeliwa — modyfikacja

Od chwili rozpoczęcia na skalę przemysłową produkcji żeliwa sferoidalnego powstała konieczność otrzymywania z żeliwiaka żeliwa o wysokiej zawartości węgla. Otrzymywanie takiego żeliwa jest ułatwione przy użyciu zasadowej wykładziny. Ze względu jednak na małą odporność zasadowych materiałów ogniotrwałych na nagłe zmiany temperatury użycie żeliwiaków zasadowych nie rozpowszechniło się.

W celu otrzymania wysokiego nawęglania w żeliwiaku można stosować jako dodatek do wsadu kostki

otrzymywane drogą prasowania czystych otoczek stalowych z odpadkami grafitu. Przy ich użyciu można zwiększyć procent stali we wsadzie i obniżyć ilość wysokowęglistej surówki hematytowej. Przy zastosowaniu grafitu do nawęglania można ze wsadu złożonego jedynie ze stali i dodatków Mn i Si otrzymać żeliwo o zawartości 3,6 — 3,7% C, co przy zawartości krzemu wynoszącej około 2% odpowiada składowi eutektycznemu. O ile się wprowadzi do kadzi dodatkową ilość Si, otrzymuje się z łatwością żeliwo nad-eutektyczne.

Modyfikacja.

Dodatek grafitu do kadzi zmniejsza wyraźnie zdolność żeliwa do tworzenia struktury białej. Nie powoduje on jednak zmniejszenia grubości ziarna, lecz na odwrót przyczynia się w niektórych wypadkach do jego rozrostu. Grafit odtlenia żeliwo. Żeliwo odtlenione żelazo-krzemem lub wapniokrzemem zawiera zawsze pewną ilość tlenu związanego. Przy 1300 C grafit zaczyna redukować tlenki, krzemiany i fosforany. Przy tej reakcji znika pewna ilość zarodków grafityzacji, co tłumaczy pewny wzrost grubości ziarna. Ilość dodawanego na rynnę lub na dno kadzi grafitu (przy żeliwie gorącym) w postaci proszku lub drobnych ziaren, nie powinna przekraczać 1‰. Wiadomo, że 0,1‰ C ma na strukturę żeliwa taki sam wpływ, jak 0,3‰

Si. Powstaje pytanie, czy lepiej stosować żeliwo o wysokiej zawartości C i niskiej zawartości Si lub na odwrót o niskiej zawartości C i wysokiej zawartości Si. Wszystko zależy od zamierzonego celu. O ile dąży się do otrzymania żeliwa o strukturze perlitycznej, lepiej jest stosować niską zawartość węgla. O ile jednak zdąży się do otrzymania żeliwa ściśłego wolnego od jam skurczowych, korzystniejsze będą wysokie zawartości węgla. Im wyższy będzie węgiel i im większy będzie stopień grafityzacji, tym mniejsza będzie obawa powstawania mikrorazadzin.

„Fonderie“ Nr 67, lipiec 1951 r.

str. 2547—2564.

P. Jan.

W ostatnich czasach pisze się dość często w prasie zagranicznej o dodawaniu grafitu do ciekłego żeliwa w kadzi. Wspominają również o tym autorzy przytoczonego powyżej artykułu. Nigdzie nie napotkaliśmy na bliższe informacje co do jakości grafitu użytego do tego celu, jak również co do sposobu technicznego przeprowadzenia dodawania grafitu.

Dostatnie dwa zdania powyższego streszczenia nasuwają szereg zastrzeżeń. Skłonność żeliwa do tworzenia jam skurczowych w odlewach zależy od zbyt dużej ilości czynników (wśród tych czynników również od zawartości węgla w żeliwie), aby można zagadnienie to ująć w kilku wierszach jak to czynią autorzy.

Red.

P. O. BJÖRKMAN, S. BRENNERT, A. HEUTZ, A. WALLGREN

Zawartość wodoru i pary wodnej w ciekłych brązach cynowych i cynowo-cynkowych

Podstawy teoretyczne

Gazy zaabsorbowane przez metal w czasie topienia mogą być wydzielane przy krzepnięciu w dwojaki sposób:

- Rozpuszczalność gazu w metalu w stanie ciekłym jest większa niż w stanie stałym. Gdy metal w stanie ciekłym jest zupełnie nasycony gazem, to wydzielanie jego zaczyna się przy krzepnięciu i trwa do końca krzepnięcia. W wypadku gdy ciekły metal nie znajduje się w stanie zupełnie nasyconym, ale zawartość gazu w nim jest wyższa od ilości, która może się rozpuścić w stałym metalu, to w czasie krzepnięcia ma miejsce wzbogacanie w gaz nieskrępego jeszcze metalu. Wydzielający się w trakcie krzepnięcia gaz rozpuszcza się w reszcie ciekłego metalu. Właściwe wydzielenie gazu z metalu nastąpi wówczas, gdy pozostająca jeszcze część metalu w stanie ciekłym zostanie dostatecznie nasycona gazem t.j. gdy gaz nie będzie już mógł się rozpuszczać w reszcie ciekłego metalu.
- Podczas krzepnięcia tworzy się gaz złożony z 2-ch gazów, z których każdy jest rozpuszczalny w ciekłym metalu. Gaz złożony ma zwykle mniejszą rozpuszczalność w metalu stałym i dlatego wydziela się w czasie krzepnięcia.

Przy topieniu miedzi, brązów cynowych i cynowo-cynkowych mamy przeważnie do czynienia z tymi dwoma rodzajami rozpuszczalności gazów, a mianowicie z wodorem (pierwszy rodzaj) i parą wodną (drugi rodzaj). W praktyce najczęściej przyczyną porowatości jest tworzenie się pary wodnej.

Rozpuszczalność wodoru jest zależna od ciśnienia cząstkowego tego gazu nad metalem, temperatury i składu stopu. Dodatki cyny i cynku wpływają na obniżenie rozpuszczalności wodoru w ciekłym metalu, nikiel natomiast działa odwrotnie.

Tworzenie pary wodnej przy krzepnięciu następuje na skutek reakcji między rozpuszczonymi w metalu tlenem i wodorem. W otaczającej atmosferze tlen i wodór znajdują się w równowadze z parą wodną. Tworzenie pary wodnej nastąpi wówczas, gdy stężenie tlenu i wodoru przekroczy warunki wspomnianej równowagi. Ma to miejsce w czasie krzepnięcia, gdy pozostała część ciekłego metalu wzbogaca się w tlen i wodór. Para wodna jest nierozpuszczalna w ciekłym jak również w stałym metalu; na skutek więc reakcji

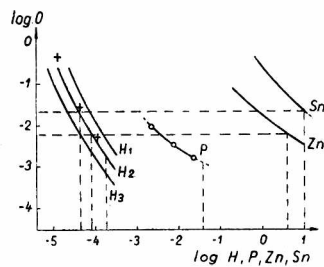
tlenu z wodorem powstająca para wodna wydziela i zbiera się w postaci małych banieczek, często nie mogąc znaleźć ujęcia z częściowo skrzepłego metalu. Obecność w skrzepłym metalu pęcherzy gazowych jest powodem obniżenia jakości odlewu. Opisane zjawisko reakcji między tlenem i wodorem, dające w wyniku parę wodną zachodzi zwykle w praktyce przy topieniu miedzi.

Ilość rozpuszczonego tlenu zależy od składu chemicznego ciekłego metalu oraz temperatury. W stopionej miedzi w zależności od temperatury tlen rozpuszcza się w następujących ilościach:

przy 1100 C — 0,5‰

„ 1200 C — 1,4‰

Jeżeli do ciekłego metalu dostanie się większa ilość tlenu niż ta, która może być w danych warunkach rozpuszczona, tworzy się tlenek miedziawy (Cu_2O). Przy obecności takich dodatków jak: cyna, cynk lub fosfor, zawartość tlenu zmniejszy się, ponieważ rozpuszczony w miedzi tlen zostanie częściowo związany na tlenki, które są nierozpuszczalne w ciekłym metalu. Na podstawie danych termodynamicznych wiadomo, że fosfor działa najsilniej jako odtleniacz, następnie cynk, a w końcu cyna działająca najsłabiej. Jest to ogólnie znane z praktyki odlewniczej.



Rys. 1. Zależność między zawartością tlenu i zawartościami wodoru, fosforu, cynku i cyny w temperaturze 1150 C (w układzie podwójnym logarytmicznym).

Wykres na rys. 1 podaje zależność między zawartością tlenu oraz zawartościami wodoru, fosforu, cyny i cynku w temperaturze 1150 C. Krzywe na wykresie

naniesiono na podstawie danych z literatury fachowej oraz przeliczeń termodynamicznych. Z wykresu wynika, że brąz o zawartości 10% cyny może zawierać w postaci rozpuszczonej w temperaturze 1150 °C co najwyżej 0,02% tlenu. W stopie CuZn4 maksymalna zawartość rozpuszczonego tlenu w tej samej temperaturze wynosi 0,0063%. Jeżeli więc podany brąz cynowy odtlenimy przy pomocy dodatku 4% cynku to zawartość rozpuszczonego tlenu obniży się z 0,02 na 0,0063%. Dodatek fosforu w ilości 0,03% powoduje dalsze obniżenie zawartości tlenu z 0,0063 na 0,0015%. Im niższa zawartość tlenu tym więcej wodoru może się rozpuścić w ciekłym metalu. Krzywa H_2 na rys. 1, wykonana została dla ciśnienia cząsteczkowego wodoru 234 mm (Hg), natomiast krzywa H_1 dla wyższych a H_3 dla niższych ciśnień.

Wykres przedstawiony na rys. 1 podaje również, że na szkodliwe działanie pary wodnej może wpływać dodatek fosforu (porównaj z badaniami nr 1 i 8), lecz ma to małe znaczenie praktyczne, jeżeli porowatość spowodowana jest zagazowaniem metalu przez wodór (badania nr 2, 3, 8). W wypadku zagazowania wodorem należy najpierw zwiększyć zawartość tlenu w ciekłym metalu przez dodatek kuprytu, a następnie dodać miedzi fosforowej w takiej ilości, aby po odtlenieniu pozostała w metalu zawartość 0,03% P. W wyniku takiego postępowania ciekły metal zawiera niewielkie ilości tlenu i wodoru, a wydzielające się w okresie krzepnięcia małe ilości pary wodnej przeszkadzają ponownemu zagazowaniu przez wodór.

Działanie poszczególnych utleniaczy jest różne. Według badań Heutza i Wallgrena, w przeciwieństwie do opinii angielskiej, tlenek miedzi z boraksem nie dał dobrych wyników (badanie nr 4). Również działanie samego tylko powietrza zzewnątrz nie było zadowalające (badanie nr 3). Najlepsze wyniki uzyskano stosując mieszaninę patentową, zawierającą w głównej mierze tlenek manganu.

Metoda utleniająco-redukująca nie nadaje się do stopów zawierających większe dodatki cynku, gdyż w pierwszym etapie procesu rafinacji (utlenianie) utlenia się częściowo również cynk, co w rezultacie powoduje większy zgar tego metalu. Godnym uwagi jest zmniejszenie szkodliwego działania pary wodnej, przez dodatek litu, który będąc silnym odtleniaczem oprócz tego tworzy jeszcze związek z wodorem, jeśli ten ostatni jest w nadmiarze.

Przedmuchiwanie ciekłego metalu obojętnymi gazami np. azotem ma na celu usunięcie wodoru na drodze mechanicznego gotowania.

Przeprowadzone badania

Za miarę porowatości służyła gęstość (ciężar właściwy) próbek odlewanych i topionych różnymi metodami. Ciężar właściwy odlewów nieporowatych z badanych stopów wiotny wynosił 8,90 kG/dcm³. Stopy w badaniach 1—7 były przetwarzane w piecu tyglowym opalanym olejem, a więc w atmosferze pieca były również gazy spalinowe. Badania 8 i 9 przeprowadzono na stopach przetopionych w piecu elektrycznym indukcyjnym wysokiej częstotliwości, co zapewniało obecność wyłącznie powietrza w atmosferze piecowej.

B a d a n i e 1

Stop CuSn 10 Zn 2 Pb 2. Topienie tyglu grafitowym.

- Przeegrzany metal bez pokrycia w czasie lania ostygł z temperatury 1230 na 1030 °C. Przy malejącej temperaturze lania gęstość wzrastała.
- Zagazowanie ciekłego metalu parą wodną. Przy obniżeniu temperatury ulotniła się duża część tego gazu.
- Pozostałe w metalu ilości gazu są niewielkie, o czym świadczy gęstość (8,54 kG/dcm³). Przez dodatek 0,015% fosforu można uzyskać podwyższenie gęstości na 8,81 kG/dcm³ o ile tlen będzie związany i pozostająca uprzednio w skrzepniętym metalu ilość wodoru będzie całkowicie rozpuszczona.

d. Przy bardzo dużym dodatku fosforu 0,570% gęstość obniża się na 8,51 kG/dcm³.

Każdy z wymienionych punktów badania pierwszego opierał się na 5-ciu próbkach.

B a d a n i e 2

Zastosowano pokrycie składające się z 300 G boraksu i 300 G piasku kwarcowego. Przegrzano metal do temperatury 1300 °C, zebrano żużel i pod przykryciem z węgla drzewnego zagazowano kąpielą wodorem.

Pomimo dodatku 0,06 — 1,50% fosforu przy temperaturze 1130 °C odlewy były porowate.

B a d a n i e 3

Badanie to miało na celu wykazanie czy odstanienie zagazowanego przez wodór metalu pozwoli na odgazowanie do tego stopnia, by odpowiedni dodatek fosforu pozwolił na uzyskanie gęstego odlewu. Okazało się, że przetrzymanie ciekłego metalu przez 45 minut w stałej temperaturze 1150 °C nie powoduje znaczącego odgazowania stopu, gdyż dodatek 0,1% fosforu pozwala na uzyskanie gęstości w granicach 8,40 — 8,57 kG/dcm³, podczas gdy bez dodatków fosforu otrzymano gęstość 8,33 kG/dcm³.

B a d a n i e 4

Metal zagazowany w podobny sposób jak w badaniu 2 poddano utlenieniu mieszaniną kuprytu i boraksu, odtleniono miedzią fosforową, stosując przed odtlenieniem przetrzymanie metalu w stałej temperaturze. Po przetrzymaniu metalu przez 47 minut gęstość wzrosła z 8,21 na 8,55 kG/dcm³.

B a d a n i e 5

Postępowanie podobne jak w badaniu 4 z tym, że w miejsce mieszaniny kuprytu i boraksu stosowano specjalny preparat handlowy. Po przetrzymaniu ciekłego metalu w stałej temperaturze przez 44 minuty uzyskano wzrost gęstości z 8,51 na 8,81 kG/dcm³.

B a d a n i e 6

Powtórzenie badania 5 przy czasie przetrzymania 45 minut dało w efekcie podwyższenie gęstości z 8,22 na 8,80 kG/dcm³.

B a d a n i e 7

Metal zagazowany wodorem w podobny sposób jak przy badaniu 2 odtleniono w temperaturze 1140 °C litem w ilości 0,003 — 0,019%. Lit stosowano w postaci zaprawy z miedzią zawierającej 4% Li. Gęstość w zależności od dodatków litu wzrosła z 8,48 na 8,84 kG/dcm³. Przy wyższych dodatkach litu można uzyskać jeszcze wyższą gęstość odlewów. Dla celów praktycznych odtlenianie litem jest zbyt kosztowne.

B a d a n i e 8

Stop Cu Sn 4 Zn 6 Pb 2 po zagazowaniu parą wodną obniża gęstość z 8,61 na 8,06 kG/dcm³. Dodatek fosforu w postaci miedzi fosforowej powoduje nieznaczne podwyższenie gęstości na 8,29 kG/dcm³.

Przy stosowaniu pokrycia utleniającego oraz odtlenieniu miedzią fosforową uzyskano gęstość 8,83 kG/dcm³.

B a d a n i e 9

Ten stop co w badaniu 8 zagazowano wodorem; gęstość wynosiła 8,55 kG/dcm³. Zastosowanie dodatków miedzi fosforowej poprawiło nieznacznie gęstość odlewów na 8,67 kG/dcm³.

Również dodatek litu w ilości 0,016% nie dał pożądanego rezultatu podwyższając gęstość tylko do 8,65 kG/dcm³.

Badania 2 do 9 przeprowadzono na 4 — 6 próbkach.

„Gjuteriet“ 40 (1950), 61—67.

Z.G.



K O M U N I K A T

ZARZĄDU GŁÓWNEGO STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH

I. Narada Aktywu Naczelnej Organizacji Technicznej.

Projektowany Walny Zjazd Delegatów wszystkich Stowarzyszeń Technicznych na grudzień 1951 r. został, ze względów organizacyjnych, przełożony na miesiąc luty 1952 r. Daje to duże możliwości naszemu Stowarzyszeniu silniejszego okrzepnięcia i należytego przygotowania wszystkich meldunków o wykonanych zobowiązaniach i przeprowadzenia kontroli ich wykonania w terenie.

Podajemy meldunki z akcji wykonywania zobowiązań:

1. Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich, ODDZIAŁ STARACHOWICE:
„Zobowiązanie kol. kol. Skurkiewicza Zygmunta i Borka Daniela w przedmiocie technologicznego opracowania prób spoiw materiałów rdzeniarskich zostało wykonane. Zobowiązanie to przyczyniło się do stabilizacji i unormowania warunków odbiorczych na materiały (spoiwa) rdzeniarskie. Zobowiązanie kol. Boskiego Szymona w przedmiocie zorganizowania cyklu wykładów (minimum 6) jest w stadium realizacji i zostanie wykonane na dzień 1.I.1952 r. Przyczyni się ono do podniesienia wiadomości technicznych słuchaczy”.
2. ZAKŁADY BUDOWY MASZYN I APARATURY w Krakowie:
„Zobowiązanie podjęte w dniu 6 czerwca 1951 r. odnośnie lania wałów żeliwnych wykorbionych do sprężarki chłodniczej S1 x 150 zostało na terenie zakładu zasadniczo wykonane. Wał został zainstalowany do sprężarki i wypróbowany, a po otrzymaniu danych od odbiorcy, będzie wprowadzona ich produkcja”.
3. FABRYKA ARMATUR WODOCIĄGOWYCH w Krakowie:
„Zespół kolegów Biura Konstrukcyjnego oraz Działu Technicznego Fabryki Armatur Wodociągowych w budowie wykonał w 65% swe zobowiązanie, dotyczące normalizacji typowych części form dla odlewania pod ciśnieniem. Normalizacja części form ułatwi znacznie prace przy ich wykonywaniu oraz umożliwi wymiennosc części”.

II. Zagadnienia postępu technicznego.

Główna Komisja Postępu Technicznego NOT ogłosiła w dniu 16.XI.51 Komunikat Nr 1 w sprawie przystąpienia do dalszego uaktywnienia szerokich rzesz polskiej inteligencji technicznej dla intensywniejszej działalności wszystkich ogniw Stowarzyszeń w dziedzinie postępu technicznego i postawienia nowych zadań na r. 1952.

Podstawowym ogniwem realizującym postęp techniczny będą zakładowe koła Stowarzyszeń, a tam gdzie ich nie ma, a powołanie nasuwa trudności, zespoły aktywu technicznego, które w oparciu o kierunkowe wskazania Stowarzyszenia Odlewników, opracują własny plan walki o postęp techniczny w zakresie swego zakładu pracy, względnie kilku sąsiadujących zakładów odlewniczych.

W związku z tym wyłania się dla Zarządu Głównego i jego ogniw szeregi prac, które obejmują między innymi: powołanie Komisji Postępu Technicznego z udziałem przedstawicieli instytutów naukowo-badawczych i Zw. Zaw., które opracują i uzgodnią wytyczne kierunkowe postępu technicznego dla pracy Stowarzyszenia. Wytyczne te przedyskutować mają Zarządy Oddziałów na odprawach z udziałem przedstawicieli Zw. Zaw. i przodujących racjonalizatorów i obmyśleć sposób ich realizacji na własnym terenie.

Poszczególne zakłady pracy zwołać powinny zebrania aktywu technicznego celem uchwalenia planu akcji postępu technicznego, którego najodpowiedniejszą formą powinny być konkretne zobowiązania zespołowe, bądź indywidualne. Tematy zobowiązań powinny być uzgodnione z dyrekcją zakładu.

Akcja zebrania, opracowanie planu i podejmowania zobowiązań jest bardzo ważną i powinna być należyście przygotowana i dopilnowana przez Zarządy Oddziałów — do dnia 15.I.1952.

Zarządy Oddziałów wspólnie z przedstawicielami Zw. Zaw. przesyłają przeanalizowane i skoordynowane plany i zobowiązania i pełny zbiorczy plan postępu technicznego i wykaz zobowiązań do Zarządu Głównego w terminie do 20.I.1952.

Komisja Postępu Technicznego przy Zarządzie Głównym sporządza zbiorcze plany postępu technicznego i wykazy zobowiązań nadesłane z Zarządów Oddziałów i przesyła je do Sekretariatu Generalnego NOT, który przedstawi je Głównej Komisji Postępu Technicznego do dnia 15.II.52.

Zarządy Oddziałów przesyłać mają do Zarządu Głównego Stowarzyszenia kwartalne sprawozdania z wykonania planu akcji postępu technicznego i realizacji zobowiązań w terminach: 30.IV, 31.VII, 31.X, 31.I.1953. Fakty wykonania ważniejszych zobowiązań powinny być meldowane przez Oddziały natychmiast do Głównej Komisji Postępu Technicznego.

Główna Komisja Postępu Technicznego jest przekonana, że zarówno Zarządy Głównie jak i ich ogniwa terenowe, doceniając rolę i znaczenie wielkich zadań planu 6-letniego, przystąpią niezwłocznie do masowej akcji podejmowania zobowiązań wśród szerokich rzesz polskiej inteligencji technicznej i zapewnią, przez kontrolę wykonania tych zobowiązań, twórczy udział światła technicznego w budownictwie Polski Socjalistycznej.

W dniu 20.XI.51 Prezydium Rady Głównej NOT na wniosek Głównej Komisji Postępu Technicznego postanowiło zlecić Zarządom Głównym Stowarzyszeń połączenie Komisji Racjonalizacji Pracy i Współza- wodnictwa z Komisjami Postępu Technicznego.

Sekretariat Generalny NOT rozesłał poprzez Zarządy Głównie na poszczególne Oddziały Stowarzyszenia, wydaną przez C.R.Z.Z. broszurkę p.t. „Wynalazczość pracownicza w świetle obowiązujących przepisów prawnych i zadań Związków Zawodowych”, która zawiera:

1. Uchwałę Sekretariatu C.R.Z.Zaw. z dnia 5.IX.51 w sprawie zadań Związków Zawodowych w dziedzinie rozwoju wynalazczości pracowniczej,
2. Dekret z 12.X.50 jako podstawa prawna dalszego rozwoju wynalazczości,
3. Uchwałę Rady Ministrów z dnia 14. IV. 51 regulującą sprawę wynagrodzeń,
4. Zarządzenie Przewodniczącego Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego z dnia 7.VII.51,
5. Zarządzenie Ministra Finansów z dnia 27.VII.51 w sprawie określenia źródeł i sposobu finansowania wynalazczości pracowniczej.

Komisje Postępu Technicznego przy Zarządach Oddziałów powinny zapoznać się dokładnie z treścią tej broszury i spopularyzować ją jak najszerzej wśród swoich członków, przyczyniając się do ścisłej współpracy z klubami racjonalizatorów na zakładach pracy.

III. Sprawy organizacyjne.

W dniu 15.XI.51 odbyło się w Krakowie okresowe zebranie Zarządu Głównego, na którym omawiano między innymi: Plan pracy na r. 1952 akcji Odczułowo-Szkoleniowej, Komisji Postępu Technicznego i Racjonalizacji Pracy oraz Komitetu Redakcyjnego Kalendarza Odlewniczego.

Utрудnieniem w porozumiewaniu się bezpośrednim Zarządu Głównego z Oddziałami jest nieprzysyłanie

przedstawiciela Oddziału na okresowe poszerzone zebranie Zarządu Głównego z udziałem przedstawicieli wszystkich oddziałów. Apelujemy do Prezesów Oddziałów, aby w wypadkach otrzymania zaproszenia z zaznaczeniem **obowiązkowego przybycia** na zebranie, delegowali na nie swojego przedstawiciela.

Sprawę zwolnień na zebrania Stowarzyszeń, które są instytucjami wyższej użyteczności publicznej reguluje okólnik Prezesa Rady Ministrów Nr 55 z dnia 30.III.1951 oraz Monitor Polski Nr A—31—p. 395.

O ile przyjazd jest niemożliwy, prosimy o przesłanie pisemnego usprawiedliwienia, co daje nam gwarancję, że zaproszenie dotarło do adresata.

W dniu 9.X.51 odbyło się w Krakowie posiedzenie Komisji Postępu Technicznego, Racjonalizacji i Współzawodnictwa. Celem konferencji było omówienie wytycznych współpracy Komisji Zarządu Głównego z Sekcjami Oddziałów oraz wytycznych prac Komisji Postępu Technicznego na r. 1952. Kol. Dickman, jako członek Głównej Komisji Postępu Technicznego NOT, określił zadania Komisji Postępu Technicznego przy Zarządzie Głównym, Zarządach Oddziałów oraz współpracy tej ostatniej z Kołami Zakładowymi w dziedzinie realizacji zadań produkcyjnych, a postępu technicznego i podejmowania zobowiązań. W wyniku konferencji opracowane wytyczne postępu technicznego na rok 1952 oraz ankiety o kierowanej wynalazczości zostały rozesłane na oddziały.

IV. Akcja odczytowo-szkoleniowa.

Narada naukowo-techniczna w sprawie oszczędności paliwa w przemyśle odlewniczym odbyła się zgodnie z planem w dniu 30.XI.51 w Domu Technika w Krakowie. Początek narady godz. 9.45 z następującym porządkiem dziennym:

1. Zagajenia konferencji dokonał kol. St. Pelczarski witając przedstawicieli Partii, Zw. Zawodowych, Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego, Akademii Górniczo-Hutniczej, Głównego Instytutu Odlewnictwa oraz pozostałych uczestników narady, reprezentujących instytucje zainteresowane odlewnictwem. Ogólna liczba uczestników łącznie z przedstawicielami zakładów odlewniczych wyraża się cyfrą 150.

Kol. S. Pelczarski podkreślił w swym przemówieniu, że stoi przed zebranymi na konferencji poważne i niełatwe zadanie, rozwarzyć i przeanalizować wszystkie możliwości poprawienia gospodarki opałowej w przemyśle odlewniczym, które pozwolą na wprowadzenie oszczędności paliwa. Zagadnienie jest o tyle trudne, że oszczędności te nie mogą w żadnym wypadku powodować obniżenia jakości produkcji. Referenci przedstawiają nam prawidłowe techniczne podejście do zagadnienia na odcinku zużycia paliwa w odlewniach. Dyskusja zaś niewątpliwie ujawni potrzeby i niedomagania na tym odcinku i będzie poważnym wkładem na drodze postępu technicznego i podniesienia gospodarki narodowej jako wyraz naszych pokojowych dążeń.

2. Wybór kol. J. Dickmana na przewodniczącego narady, przyjęli zebrani oklaskami.
Do prezydium zostali powołani:
Kol. J. Andrysiak — ZISPO
„ M. Czyżewski — A. G. H.
„ K. Gierdziejewski — G. I. O.
„ J. Lutosławski — M. P. C.
„ J. Miklaszewski — Pafawag

Komisję wnioskodawczą utworzyli kol. kol.: K. Gierdziejewski, J. Lutosławski, M. Czyżewski, T. Chabowski i T. Piwoński.

Przewodniczący oddaje następnie głos kol. M. Czyżewskiemu, który wygłasza referat p. t. „Możliwości oszczędzania paliwa w piecach odlewniczych, ze szczególnym uwzględnieniem procesu żeliwiakowego”. Autor, w czasie prelekcji objaśnił szczegółowo wykresy zamieszczone w referacie:

1. Bilans cieplny żeliwiaka,
2. Wykres temperatury spalania koksu o różnej wielkości kawałków i wahania tej temperatury w zależności od wielkości kawałków koksu.
3. Wysokość strefy spalania itd, itd.
razem 11 wykresów.

Po wygłoszonym referacie i dyskusji, w której za-

bierało głos 27 uczestników, przewodniczący zarządza przerwę obiadową od 14.45 do 16.00.

Po przerwie obiadowej przewodniczący oddaje głos kol. T. Chabowskiemu, który wygłasza referat p. t. „Oszczędności paliwa w procesie topienia (piece tyglowe) oraz w grzewczych urządzeniach pomocniczych odlewni (ogrzewanie, suszarnie, piece do wyżarzania itp.)”.

Po wygłoszeniu pierwszej części referatu „suszarnie” wywołuje się szeroka dyskusja (zabierało głos 6 uczestników), którą podsumowuje przewodniczący podkreślając, że odlewnictwo idzie w kierunku zmniejszenia suszarni, co jednak posiada charakter długofalowy. Obecnie jednak, zadaniem naszym jest ulepszenie warunków pracy suszarni, przebudowa tych, które źle pracują i wprowadzenie u nich wszystkich urządzeń, zabezpieczających oszczędność paliwa, jak pirometry itp.

Zastosowanie suszarni o przymusowym obiegu gazów jest ze wszech miar celowe. Szerokie zastosowanie paliw gazowych zasługuje na specjalną uwagę (tam, gdzie ta gospodarka jest możliwa). Centralne Biuro Konstrukcji Odlewniczych posiada w planie opracowanie dokumentacji technicznej dla suszarni, tym niemniej dokumentacja znajdująca się w kraju jest dla wszystkich dostępna (Uwaga: red. — Prosimy o zgłoszenie do C. B. K. Odł., Kraków, Sławkowska 1, posiadanej dokumentacji odlewniczej, jak również zgłaszać jej zapotrzebowanie).

Kol. J. Dickman podnosi zasługi racjonalizatorskie kol. Kosmowskiego w dziedzinie gospodarki cieplnej oraz omawia zagadnienia suszenia rdzeni promieniami podczerwonymi i prądami wysokiej częstotliwości. Następnie oddaje głos kol. T. Chabowskiemu.

Prelegent referuje: piece tyglowe, piece do wyżarzania żeliwa ciągłego, ogrzewania hal odlewniczych i gospodarkę sprężonym powietrzem.

Po wygłoszeniu referatów i dyskusji zabiera głos przewodniczący kol. Dickman.

Z referatu i krótkiej dyskusji wynika, jak wiele możemy się nauczyć na podstawie własnych doświadczeń i jak wiele można zrobić przy wzajemnej współpracy. Równocześnie zaleca tym wszystkim zebrany, którzy posiadają piece tyglowe, aby kontaktowali się z kol. Jankowskim i w czasie pobytu w Łodzi oglądali konstrukcję pieca tyglowego, znajdującego się na jego zakładzie. Dzięki wzajemnej pomocy będziemy mogli uniknąć dużych trudności i wiele usprawnić. Odnośnie uwag, jakie nasuwają się w związku z treścią referatu odnośnie pieców, podkreśla, że piece tunelowe w naszych warunkach raczej nie są zalecane. W chwili obecnej istnieje projekt jednej odlewni w kraju, w której będzie piec tunelowy. Piece takie mają zastosowanie tylko w dużych odlewniach. Podkreśla w dalszym ciągu, że bardzo ważnym zagadnieniem, na które należy zwrócić uwagę, jest zagadnienie ogrzewania hal odlewniczych. Tam, gdzie wprowadza się modernizację oraz tam, gdzie stawia się nowe odlewnie, zagadnienia tego nie wolno nam omiąć. Równie ważnymi są: zagadnienia dysz oraz zagadnienie zakresu ciśnienia.

Następnie Przewodniczący prosi na salę Komisję Wniosków oraz zwraca się do kol. T. Piwońskiego, aby odczytał wnioski i dezyderaty, opracowane przez Komisję Wniosków. T. Piwoński odczytuje co następuje:

Pierwsza konferencja naukowo-techniczna, zorganizowana przez Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich w dniu 30. XI. 51 w Krakowie, poświęcona oszczędności paliwa w przemyśle odlewniczym po wysłuchaniu referatów:

„Możliwości oszczędności paliwa w piecach odlewniczych (ze szczególnym uwzględnieniem procesu żeliwiakowego)” — Prof. M. Czyżewski;

„Oszczędności paliwa w procesie topienia oraz w grzewczych urządzeniach pomocniczych odlewni (ogrzewanie, suszarnie, wyżarzanie, obróbka termiczna itp.)” — inż. T. Chabowski.

i wyczerpującej dyskusji, uchwala dla członków STOP-u następujące zalecenia, mające prowadzić do skutecznych osiągnięć w walce o oszczędność paliwa:

1. Należy we wszystkich odlewniach wprowadzić kontrolę jakościową koksu odlewniczego w momencie wyladunku. Koks jakości nieodpowiedniej powinien być składowany oddzielnie i niezwłocznie reklamowany,

2. W odlewniach, gdzie brak mechanicznych urządzeń do rozładowania koksu, powinien on być przy przygotowaniu naboju sortowany ręcznie przy pomocy wideł o odstępach zębów 60—80 mm. Koks drobny nie powinien być użyty do wsadu. Naboję koksu powinny być nałożone i mierzone objętościowo. Należy dbać o właściwe rozdrobnienie i dokładne odważenie wsadu metalowego.
3. Należy dbać o należyte i prawidłowe wygrzewanie kotłiny żeliwiaka.
4. Należy przekontrolować istniejące instalacje żeliwiakowe i usunąć powszechnie spotykane dysharmonie wyrażające się najczęściej w zbyt małej wydajności wentylatorów. W szczególności zaleca się zmniejszenie użytecznej średnicy żeliwiaków tam, gdzie ilość dmuchu jest niewystarczająca.
5. Należy dążyć do stosowania żeliwiaków takiej średnicy, aby zapewniona była długość biegu min. 6 godzin.
6. Należy przeanalizować celowość zastosowania żeliwiaków wielorzędowych i w wypadkach uzasadnionych przebudować istniejące żeliwiaki jednorzędne na wielorzędowe.
7. Należy dążyć konsekwentnie do odciążenia suszarni przez zwiększanie udziału formowania na wilgotno.
8. Należy zapewnić lepsze wykorzystanie objętości suszarni i dążyć do ich ruchu na 2 lub 3 zmiany.
9. Należy przekontrolować istniejące suszarnie i usunąć usterki w postaci nieszczelności, niedostatecznej izolacji, wadliwego działania kanałów i zasuw.
10. Należy prowadzić systematyczną kontrolę temperatur oraz zużycia paliwa w suszarniach, wprowadzając w miarę możliwości samoczynną rejestrację temperatur.
11. Należy stopniowo przebudowywać suszarnie z naturalnym obiegiem gazów na suszarnie o obiegu wymuszonym.

Ponadto konferencja zwraca uwagę na konieczność zrealizowania następujących dezyderatów, mających zasadnicze znaczenie dla konkretnych osiągnięć w walce o oszczędność paliwa:

1. Zapewnienie przemysłowi odlewniczemu dostaw koksu odlewniczego, odpowiadającego normie PKN.
2. Przeprowadzenie kompletnego badania własności krajowego koksu odlewniczego,
3. Skorygowanie istniejących warunków technicznych pobierania próby koksu odlewniczego w koksowni (z wagonu w czasie ładowania, a nie z transportu),
4. Opracowanie szybkiej metody badania własności wytrzymałościowych koksu do użytku odlewni,
5. Wprowadzenie centralnego odbioru koksu odlewniczego na koksowni,
6. Uregulowanie sprawy wykorzystania podziarna koksu odlewniczego w odlewniach,

7. Przeprowadzenie typizacji dmuchaw do żeliwiaków i zapewnienie regularnej ich dostawy,

8. Zorganizowanie przez Centralne Zarządy Przemysłów szkolenia obsługi pieców.

Następnie Przewodniczący odczytuje treść telegramów, jakie konferencja postanawia wysłać do V-Premiera H. Minca i Ministra J. Tokarskiego, a mianowicie:

„V-Premier Minc, P. K. P. G. Warszawa — Odlewnicy polscy, zebrani na I konferencji ogólnokrajowej w sprawie oszczędności paliwa, zobowiązują się — w myśl hasła konferencji, że każda tona zaoszczędzonego paliwa, to cegiełka w budowie Polski Ludowej — do racjonalnego i oszczędnego zużycia paliwa w naszych odlewniach, przyczyniając się do szybszego marszu ku Socjalizmowi”.

„Minister Tokarski — M. P. C. Warszawa — Odlewnicy polscy zebrani na I konferencji ogólnokrajowej w sprawie oszczędności paliwa, zobowiązują się — w myśl hasła konferencji, że każda tona zaoszczędzonego paliwa, to cegiełka w budowie Polski Ludowej — do racjonalnego i oszczędnego zużycia paliwa w naszych odlewniach, przyczyniając się tym do szybszej realizacji planu 6-letniego.

Treść powyższych depeš została zaakceptowana przez salę burzliwymi oklaskami.

Zamykając konferencję, Przewodniczący podkreślił, że musimy sobie zdać sprawę, że jest to I ogólnokrajowa konferencja, zorganizowana przez STOP na temat oszczędności paliwa w naszych odlewniach. Zagadnieniem powyższym żyje cały kraj, wszystkie stowarzyszenia techniczne, cały nasz aktyw społeczny i gospodarczy. Wnioski, dezyderaty, które tu zostały uchwalone, jak i depeše, są dowodem, że doceniamy znaczenie racjonalnej i oszczędnej gospodarki materiałami opałowymi. Na dzisiejszej konferencji było reprezentowanych 50 różnych Zakładów z całej Polski w ogólnej liczbie 150 osób. Sądzi, że przy wzajemnej wymianie doświadczeń, wzajemnej współpracy i przy pomocy Kolegów, potrafimy zrealizować uchwały dzisiejszej konferencji, które przyjmujemy jako nasze zobowiązanie do wykonania. Należy również podziękować Zarządowi Głównemu STOP jak i koledze Piwońskiemu i Prelegentom za przygotowanie dzisiejszej konferencji. Trzeba się rozierać z tym przeświadczeniem, że stoi przed nami duża robota — robota, którą musimy wykonać. Dziękując wszystkim uczestnikom konferencji za wzięcie udziału w naradach, Przewodniczący zamknął konferencję o godz. 20.45.

* * *

Zarząd Główny STOP komunikuje, że referaty wygłoszone na konferencji, będą powtórzone na Oddziałach Stowarzyszeń w okresie pierwszego kwartału 1952 r. Poza tym istnieje projekt wydania referatów w postaci broszury w ramach wydawnictw P. W. T. Ze względu na duże zainteresowanie zagadnieniami, prosimy kolegów o zgłaszanie zapotrzebowania na referaty, które Zarząd Główny posiada jeszcze w niedużej ilości.

G. A.

Z wydawnictwo

Państwowe Wydawnictwa na Węgrzech „NEHEZIPARI KONYV-ES FOLYÓIRAT-KIADO-VALLATAT” wydały pełne tłumaczenie pracy K. Gierdziejewskiego „WADY ODLEWNICZE I ICH SYSTEMATYKA”. Tłumaczenie wykonane zostało przez inż. P. Kowalińskiego z Budapesztu. Załączony atlas powtarza wszystkie ilustracje podane w wydaniu polskim, słownik zaś określający nazwy wad uzupełniony został wyrazami węgierskimi. Nakład w wysokości 1000 egzemplarzy został wyczerpany w ciągu niespełna trzech miesięcy. Ogłoszona praca spotkała bardzo przychylną ocenę w dwóch recenzjach umieszczonych w czasopiśmie odlewniczym „ÖNTÖDE”.

Wydawca: Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Katowice, Stawowa 19.

Kolegium redakcyjne: mgr inż. Stanisław Buzek, prof. dr inż. Mikołaj Czyżewski, mgr inż. Platon Januszewicz, prof. inż. Gabriel Kniagin, mgr inż. Jerzy Lutosławski, mgr inż. Stanisław Pelczarski.

Redaktor Naczelny: mgr inż. Czesław Kalata

Sekretarz Redakcji: Jadwiga Gierdziejewska

Redaktor techniczny: Wacław Bembnowicz

SPRAWOZDANIE

Z KONFERENCJI ODLEWNICZYCH, ZORGANIZOWANYCH PRZEZ GŁÓWNY INSTYTUT ODLEWNICTWA W R. 1951.

Konferencje Odlewnicze w GIO, przeznaczone dla kierownictwa odlewni, w r. 1951 odbyły się w czterech cyklach trzydniowych, każdy w odstępach dwutygodniowych, a mianowicie w dniach 13—15 i 27—29 września (problemy odlewnictwa żeliwa), 11—13 października (problemy odlewnictwa metali nieżelaznych) oraz 25—27 października (odlewnictwo staliwa).

W odróżnieniu od Konferencji przeprowadzonych w GIO w latach 1948—50, organizowanych pod kątem zapoznania uczestników z najnowszymi osiągnięciami w kraju i za granicą w zakresie odlewnictwa, Konferencje tegoroczne miały prowadzić do wymiany doświadczeń i poglądów pomiędzy personelem kierowniczym odlewni odpowiedzialnym za produkcję z jednej strony, a Głównym Instytutem Odlewnictwa jako ośrodkiem naukowego pogłębienia i rozwiązywania problemów odlewniczych z drugiej strony. Zgodnie z tym założeniem położono przy organizacji Konferencji nacisk na naświetlenie tematów w dyskusji tak pogłębionej, aby prowadziła ona do konkretnych wniosków, dając uczestnikom możliwość zastosowania ich do rozwiązywania trudności produkcyjnych. Spowodowało to rozbicie Konferencji na cykle podane na wstępie oraz postanowiono tematykę przeznaczoną do dyskusji w poszczególnych dniach (tworzywo i jego przetapianie, materiały formierskie, organizacja produkcji) sformułować możliwie szeroko, by nie zacieśniać zbytnio zakresu dyskusji oraz dać możliwość poruszenia możliwie szerokiego wachlarza trudności powstających w produkcji. By przerzucić punkt ciężkości konferencji na dyskusję, przyjęto, że w miejsce referatu zostaną przez referenta podane w streszczeniu problemy przeznaczone do dyskusji oraz krótkie ich naświetlenie. Dyskusję kierował referent, mając do pomocy jednego lub dwóch koreferentów. Cała dyskusja była stenografowana, a to w tym celu, by wartościowe jej fragmenty nie ginęły. Pełny materiał Konferencji jest w opracowaniu i w niedługim czasie rozesłany będzie wszystkim uczestnikom, a pewna część nakładu przeznaczona jest do rozpowszechnienia pomiędzy zakładami, których przedstawiciele nie mogli wziąć udziału w Konferencji.

Zainteresowanie Konferencją było duże. Zakłady produkcyjne zgłosiły udział ok. 160 uczestników, z których przybyło ok. 130 osób. Rozbicie Konferencji na kilka cykli umożliwiło wielu uczestnikom wzięcie udziału tylko w cyklu ich interesującym.

W poszczególnych cyklach tematyka ułożona była w sposób następujący:

A. Cykle „Żeliwo“:

- 1) Topienie żeliwa i jego własności. Referent — P. Januszewicz; koreferenci — C. Kalata i J. Piszak.
- 2) Materiały formierskie i spoiwa w odlewni żeliwa. Referent — Z. Wertz; koreferent — T. Piwoński.
- 3) Podstawy organizacji wytwarzania w odlewni. Referent — L. Lesiński; koreferent — H. Mastalerz.

B. Cykl „Metale nieżelazne“:

- 1) Przetapianie metali nieżelaznych w odlewni i ich własności. Referent — K. Rutkowski; koreferent — A. Jastrzębski.
- 2) Materiały formierskie w odlewni metali. Referent — Z. Wertz; koreferenci — T. Welkens i S. Wróblewski.
- 3) jak A.3.

C. Cykl „Staliwo“:

- 1) Metody ekonomicznego wykonywania odlewów staliwnych. Referent — T. Witkowski; koreferenci — J. Halastra, T. Piwoński i S. Pelczarski.
- 2) Materiały formierskie i spoiwa w odlewniach sta-

liwa. Referent — E. Janicki; koreferenci — T. Saja i Z. Wertz.

- 3) Organizacja produkcji w odlewni. Referent — L. Lesiński; koreferent — H. Mastalerz.

Opracowanie stenogramów z dyskusji przeprowadzili sekretarze techniczni Konferencji: K. Hess, R. Krzeszewski, O. Kulma, Z. Lech, J. Rutkowski, T. Rzepa, K. Wasilewski.

W dwóch cyklach poświęconych żeliwu wzięły udział 83 osoby; w cyklu „Staliwo“ — 24 osoby, a tematyką poświęconą „Metalom nieżelaznym“ zainteresowało się 20 osób.

Ze strony personelu GIO, poza osobami biorącymi bezpośredni udział w Konferencjach i wymienionymi wyżej, uczestniczyło ok. 15 osób.

Referaty i sprawozdania stenograficzne ukażą się w czasie najbliższym w wydaniu GIO.

O REALIZACJI UMOWY „SOCJALISTYCZNEGO PRZYMIERZA Z ZAKŁADAMI PRODUKCYJNYMI“

W numerze 9—10 „Biuletynu Informacyjnego GIO“ za r. ub. podana była wiadomość o przewidywanym zawarciu umowy „Socjalistycznego Przymierza“ pomiędzy personelem i dyrekcją GIO i kierownictwem oraz personelem odlewni:

1. Zakładów Budowy Maszyn i Aparatury — Kraków,
2. Zakładów Mechanicznych „Ursus“ — Warszawa,
3. Zakładów Mechanicznych im. gen. Świerczewskiego — Elbląg.

Zadania „SocPrzymierza“ wyjaśnione są w referacie K. Gierdziejewskiego drukowanym w niniejszym numerze „Przeglądu Odlewnictwa“ na str. 4.

W celu stworzenia zorganizowanej akcji dla realizacji celów zawartych w umowach w dn. 3. XI. r. ub. odbyła się w GIO w Krakowie konferencja, na którą przybyli przedstawiciele Dyrekcji, Podstawowej Organizacji Partyjnej, Rad Zakładowych oraz personelu technicznego i wykonawczego wszystkich trzech Zakładów Odlewniczych oraz Głównego Instytutu Odlewnictwa w ogólnej ilości 33 osób.

Po wysłuchaniu referatu „Podstawy współpracy między Zakładami Przemysłowymi a Instytutem Odlewnictwa wg doświadczeń ZSRR“ przeprowadzono żywą dyskusję nad założeniami proponowanej akcji. W dyskusji zabierali głos: ob. ob. dyr. L. Lasoń (Z.B.M.A. — Kraków), dyr. J. Tymowski, K. Kotwicki i W. Kwaczyński (wszyscy z „Ursusa“ — Warszawa) oraz inż. K. Goldnik („Zamech“ — Elbląg), którzy stwierdzili, że inicjatywa GIO może znacznie ułatwić zakładom odlewniczym opanowanie trudności fabrykacyjnych, zmniejszenie braków, a przez usunięcie wąskich przekrojów w łańcuchu produkcyjnym zwiększenie wydajności oraz podniesienie zarobków. Ze strony GIO w dyskusji zabierali głos: K. Gierdziejewski, P. Januszewicz, J. Piszak, K. Hess i inni.

W wyniku wypowiedzi przedstawicieli Zakładów ustalono, że tematyka zaproponowana przez GIO może być przyjęta jako baza do zorganizowania Zespołów Wykonawczych „SocPrzymierza“ i że w listopadzie Zespoły zostaną powołane.

Tematyka ta obejmuje m. in.: odlewanie wałów wykorbowanych, zastosowanie promieni podczerwonych do suszenia form, opanowanie odlewania na wilgotno części staliwnych, wprowadzenie formowania w masach szybko schnących itd.

Po przedyskutowaniu „Regulaminu Komitetów Współpracy“ przyjęto go oraz ustalono, że wytypowanie zespołów produkcyjnych dla każdego tematu z osobna nastąpi bezpośrednio w Zakładach na specjalnych zebraniach z udziałem przedstawicieli GIO.

W ciągu listopada ostatnia uchwała została zrealizowana i powstało 7 Zespołów SocPrzymierza, wybrano Kierowników Zespołów oraz ukonstytuowano w każdym Zakładzie „Komitet Zakładowego SocPrzymierza“.

Do zadań ostatniego należą m. in.: a) zatwierdzenie planu prac Zespołów, b) kontrola wykonania terminarza prac, c) koordynacja prac pomiędzy Zespołami, d) organizowanie wspólnych Narad Technicznych w gronie rozszerzonym poza Zespoły tematyczne i in.

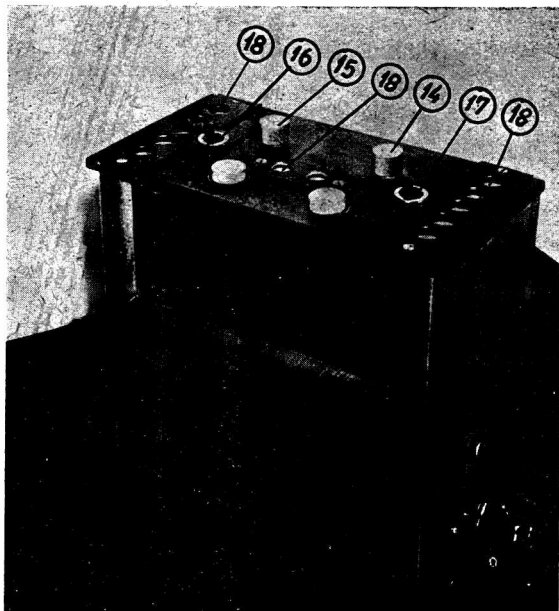
W wyniku zakończonej akcji organizacyjnej powołano w trzech Zakładach 7 Zespołów tematycznych, obejmujących ogółem 80 osób, w tym z Zakładów produkcyjnych 59 osób, tj. ok. 75% ogólnej ilości; w tej liczbie bezpośrednio zatrudnionych w produkcji (formierzy, rdzeniarzy, piecowych itp.), znajduje się 40 osób, tj. 50%.

Wszystkie zespoły podjęły rozwiązanie przypadających im zadań, dążąc, aby w okresie najbliższych miesięcy osiągnąć zdecydowane wyniki na drodze postępu technicznego i wprowadzenia nowych metod technologicznych w Zakładach.

Z PRAC GŁÓWNEGO INSTYTUTU ODLEWNICTWA APARAT DO REJESTRACJI RUCHU METALU W FORMIE ODLEWNICZEJ

Proces wypełniania formy odlewniczej ciekłym metalem jest dotychczas mało zbadany, chociaż wymaga dokładnej znajomości ze względu na duże znaczenie przy ustalaniu jego wpływu na występowanie braków odlewniczych.

Bodźcem do skonstruowania aparatu do rejestracji ruchu ciekłego metalu w formie były prace Zakładu Technologicznego GIO w zakresie opracowania teoretycznie prawidłowych układów wlewowych. Śledzenie przebiegu wypełniania formy metalem jest niedostępne dla oka ludzkiego, konieczność zaś doświadczalnego skontrolowania tego zjawiska zmusiła do szukania sposobów obserwacji i rejestracji ruchu metalu w zamkniętej formie odlewniczej. Aparat skonstruowany przez niżej podpisanego, opis którego podaję, odda cenne usługi zarówno prowadzącemu badania laboratoryjno-doświadczalne, jak również zakładom przemysłowym w zakresie technicznej kontroli produkcji odlewniczej.



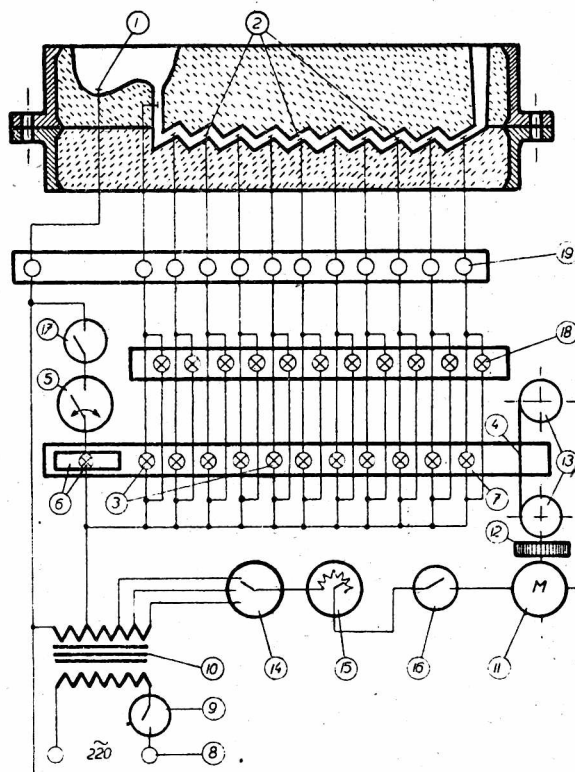
Rys. 1. Aparat do rejestracji ruchu ciekłego metalu w formie odlewniczej.

Skonstruowany aparat uwidoczniiony jest na rys. 1. Spełnia on rolę aparatu fotograficznego, utrzuwa bowiem na światłoczułej taśmie momenty wypełniania poszczególnych punktów formy metalem.

Zasada działania aparatu oparta jest na rejestracji momentu zwierania przez strugę metalu kontaktów umieszczonych wewnątrz formy.

Schemat aparatu przedstawiony jest na rys. 2.

Przez zwieranie metalem kontaktu (1) z kontaktem (2) włączone w obwodzie żarówki (3) zapalają się, a ich promienie znaczą kreski na przesuwającej się taśmie światłoczułej (4). Początki tych kresk odpowiadają w czasie zalewania przez zwierający metal kontaktów umieszczonych w miejscach formy (2). Równocześnie z przesuwającą się taśmą światłoczułą i znaczoną na niej liniami świetlnymi zegar sekundy (5) zwieta obwód żarówki (6) błyskającej co 0,5 sekundy; promienie świetlne żarówki znaczą na taśmie pionowe kreski, rejestrując w ten sposób postęp czasu obok rejestracji momentów zalewania metalem badanych punktów formy. Jedną z zasadniczych części aparatu jest projektor (7). Równolegle do osi pionowej projektora umieszczony jest szereg otworów o średnicy 0,75 mm. Otwórki te oświetlane są indywidualnie żarówkami. Poza tym na projektorze, również równoległe do osi pionowej, znajduje się szczelina szerokości 0,1 mm. Szczelinę oświetla żarówka, znacząc na przesuwającej się przed nią taśmie światłoczułej odstępów półsekundowe. Celem uzyskania równomiernego rozsyłu promieni świetlnych w szczelinie oraz celem wzmocnienia ich działania na taśmę światłoczułą między szczeliną a żarówką umieszczono soczewkę skupiającą.

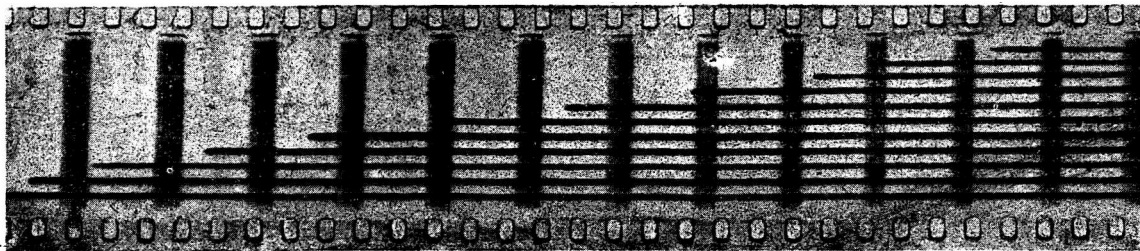


Rys. 2. Schemat połączeń aparatu do rejestracji ruchu ciekłego metalu w formie odlewniczej.

Aparat zasilany jest zmiennym prądem elektrycznym 220 V, pobieranym z sieci, którego doprowadzenie oznaczono na schemacie liczbą (8) (Rys. 2). Zamykając wyłącznik (9) wprowadzamy prąd 220 V w obwód pierwotny transformatora (10). Wtórny obwód transformatora poprzez różne zaciski umożliwia stosowanie różnych napięć. Silniczek elektryczny (11), sprzężony przekładnią zębatą (12) z rolką kasety (13) przewija taśmę światłoczułą (4) przed projektorem (7). Przełącznikiem napięć (14) oraz opornicą (15) osiąga się regulację napięcia roboczego silnika elektrycznego, a tym samym jego szybkość obrotową i w efekcie różną szybkość przesuwu taśmy światłoczułej przed projektorem. Obwód silniczka elektrycznego zamyka się wyłącznikiem (16).

Sygnałowy układ świetlny aparatu, tj.:

- a) żarówka sekundy (6), włączana w obwód co 0,5 sek. przez dokładny mechanizm zegarowy (5) niezależny od silniczka elektrycznego, i



Rys. 3. Fotogram ruchu ciekłego metalu w formie odlewniczej.

b) układ żarówek zapalany kolejno przez zalewającą formę strugą metalu, która zwiera wmontowany w formę kontakt (1) z kontaktem (2), zasilany jest z wtórnego obwodu transformatora napięciem 3,5 V. Zamknięcie wyłącznika (17) uruchamia żarówkę sekundową.

Równolegle do żarówek (3), oświetlających projektor, działają żarówki kontrolne (18), umieszczone na górnej zewnętrznej części aparatu. Pozwalają one na doraźną obserwację ruchu metalu w formie podczas jej zalewania.

Wyprowadzone przewodami z wnętrza formy kontakty prowadzą kolejno do gniazdek (19) aparatu. Rozmieszczenia kontaktów dokonywa się w ten sposób, że początek wtórnego obwodu transformatora (3), wyprowadzony do pierwszego gniazodka (19), podłączamy do kontaktu znajdującego się w zbiorniku wlewowym formy. Kontakty badanych punktów formy włączamy kolejno w dalsze gniazodka (19) aparatu.

Zakres zastosowania aparatu:

- 1) kontrola przebiegu zapełniania form przez metal w celu sprawdzania prawidłowości doboru układu wlewowego,
- 2) rejestracja czasów dobiegania zalewanego metalu do poszczególnych punktów formy w celu wnioskowania o lejućności metalu i jej spadku podczas zalewania formy,
- 3) badanie spadku szybkości przepływu metalu przez specjalne formy doświadczalne celem ustalenia maksymalnych czasów zalewania form w zależności od grubości ich ścianek i stopnia skomplikowania,
- 4) wykrywanie i usuwanie przyczyn braków odlewniczych, których powstawanie można przypisać nieprawidłowemu ruchowi ciekłego metalu w formie.

Omówionym powyżej prototypem aparatu osiąga się dokładność pomiaru od 0,1 do 0,05 sek., w zależności od szybkości przewijania się taśmy światłoczułej.

Rys. 3 przedstawia przykładowy pomiar czasu zalewania spiralnej próby lejućności.

Aparat jest łatwo przenośny i waży 4,5 kg.

Zasady działania aparatu zgłoszono do opatentowania.

A. Czajka

ZE ŚWIATA

Brytyjskie Towarzystwo Badania Żeliwa (*The British Cast Iron Research Association*) podaje w swym 30-tym „Sprawozdaniu” wyniki prac za okres roczny do 30. VI. 51 r.

Kontynuując wcześniej zapoczątkowane prace oraz rozszerzając zakres prac badawczych w odniesieniu do żeliwa, sprawozdanie podaje, że poczyniono duże postępy w badaniu czynników wpływających na lejućność żeliwa. W doświadczeniach posługiwano się próbkami spiralnymi. Ustalono wpływ najważniejszych zmiennych oraz przeprowadzono próby mające na celu zbadanie zjawiska utleniania ciekłego metalu. Badania BCIRA wykazały, że niskofosforowe wysokowęgłowe gatunki żeliwa mogą być w tym samym stopniu lejne, co wysokofosforowe gatunki żeliwa. Nie stwierdzono, by utlenianie metalu zmniejszało jego lejućność.

Prowadzono poza tym badania nad zastosowaniem spektrofotografii do analizy żużla. Do analizy tej używa

się sproszkowanego żużla stopionego z boraksem, dodając niklu jako standardu, a zmieloną próbkę spektrografuje się przy użyciu grafitu. W dalszych pracach przewidziane jest użycie odpowiedniego kwantometra (urządzenia samorejestrującego), siatkowego spektrografu w zakresie widma widzialnego i wprowadzenie precyzyjnych jednostek pomiarowych.

Badania wpływu gazów w żeliwie posuwają się naprzód powoli. Studiowano zjawisko adsorpcji gazu na powierzchni próbek, wpływ różnych procesów metalurgicznych na zawartość gazu w żeliwie. Okazało się, że zawartość tlenu w wielu gatunkach żeliwa jest na ogół niska.

Badano czynniki wpływające na zdolności odlewów żeliwnych przyjmowania emalii, kładąc specjalny nacisk na warunki produkcji odlewów nadających się do emaliowania.

Przeprowadzane są dwa rodzaje badań laboratoryjnych nad żeliwem ciągliwym. Jedno z nich dotyczy wpływu grafityzacji na stopień i głębokość odwęglania, które jest charakterystyczne dla procesu produkcji białego żeliwa ciągliwego, drugie zaś dotyczy powstawania warstwy nawęglonej, jaka może występować na powierzchni odlewów z czarnego żeliwa ciągliwego. Przy niektórych próbach stosowano wyższy stosunek dawek zawartości manganu do siarki, aniżeli ma to normalnie miejsce w przemyśle dla białego żeliwa ciągliwego.

Podjęto długofalowe badania wad odlewniczych wywołanych przez skurcz oraz porowatości. Badanie ma obejmować następujące zagadnienia:

- 1) Próby w próżni dla badania wpływu gazów,
- 2) Zastosowanie termopar do badania przebiegu krzepnięcia i działania nadlewów,
- 3) Zastosowanie termopar do badania wpływu temperatur lania,
- 4) Zbadanie celowości takich metod jak np. odlewy atmosferyczne w zastosowaniu do żeliwa,
- 5) Pomiary gęstości żeliwa o rozmaitych strukturach grafitu.

Wykonano badania na temat zginania belek o różnych kształtach przekroju. Wyniki opublikowano w *Journal of Research and Development*, kw. 1951. Ustalono, że nie ma prostego związku między wytrzymałością na zginanie i modulem sprężystości a stałą zależną od przekroju. Na podstawie teoretycznych rozważań warunków równowagi w belce obciążonej podano metodę, przy pomocy której można ustalić wytrzymałość belki żeliwnej o dowolnym kształcie przekroju.

Przeprowadzono badanie znaczenia próby udarności dla żeliwa szarego. Do tego celu używano młota typu Charpy, próbek z karami w kształcie V i w kształcie dziurki od klucza, geometrycznie do siebie podobnych, ale o rozmaitych wymiarach. Zbadano wiele rodzajów żeliwa szarego, m. in. austenityczne, sferoidalne. Przeprowadzono również próby statycznego zginania przy użyciu takich samych próbek celem zbadania możliwości ustalenia korelacji między pracą statycznego zginania a wartościami udarności. Prowadzi się również prace nad badaniem możliwości powstawania kruchości odpuszczania w ferrytycznym żeliwie ciągliwym i sferoidalnym i nad temperaturami przejściowymi dla tych materiałów.

Kontynuowano prace nad badaniem własności zmęczeniowych żeliwa, specjalnie sferoidalnego. Skonstruowano prototyp maszyny dla badania wytrzymałości na zmęczenie. Zwraca się baczna uwagę na do-

starzanie zdrowych sztabek próbnych o jednorodnych własnościach mechanicznych. Przeprowadzono badania nad elektryczną opornością żeliwa szarego. Rozpoczęto badania nad wpływem fosforu, węgla, manganu, siarki, modyfikowania, temperatur odlewania i topienia na powstawanie utwardzeń i struktury polowicznej.

Badano wpływ niektórych pierwiastków występujących w żeliwie w niewielkich ilościach na skuteczność metody produkcji żeliwa sferoidalnego opartej na wprowadzeniu magnezu do ciekłego metalu i opracowano specjalną metodę mającą na celu usunięcie szkodliwego wpływu tych składników.

Do „Sprawozdania” dołączony jest program przewidywanych dalszych badań w zakresie żeliwa. Obejmuje on między innymi:

1. Zbadanie czynników wpływających na tworzenie się granitu sferoidalnego w warunkach powstających w żeliwie świeżo odlanym ze specjalnym uwzględnieniem współdziałających składników.
2. Zbadanie metodą topienia w próżni ilości gazów w żeliwie i zastosowanie tej metody dla zbadania wpływu ich na żeliwo.
3. Ustalenie metody analizy widmowej dla badania składu żużli. Zbadanie zastosowania metody spektrograficznej z bezpośrednim odczytywaniem do analizy składników żeliwa.
4. Zbadanie czynników wpływających na stopień odwegnienia białego żeliwa ciągliwego i zjawisk utwardzenia na powierzchni odlewów występujących przy wyzarczeniu czarnego żeliwa ciągliwego.
5. Zbadanie czynników, które prowadzą do tworzenia się w odlewach żeliwnych pęcherzy podczas emaliowania.
6. Zbadanie wpływu syntetycznych żywic oraz czynników wpływających na zależność odkształceń od naprężeń mas formierskich ze specjalnym uwzględnieniem zagadnienia tworzenia się strupów.
7. Skonstruowanie maszyn i badanie wpływu karbów, wpływu „trenowania” (under-stressing) oraz „przeciążania” (over-stressing) na własności zmęczenia żeliwa różnych rodzajów. Zbadanie czynników wpływających na uduśnienie, zbadanie przyczyn niskiej uduśnienia i rozwinięcie metod badania uduśnienia dla żeliwa szarego.
8. Zbadanie czynników wpływających na korozję i erozję śrub okrętowych z żeliwa szarego (praca wspólna z Brwtyjskim Towarzystwem Badawczym Budowy Okrętów).

* * *

Socjalistyczne Przymierze naukowców z pracownikami przemysłu w Leningradzie rozwija się w dalszym ciągu. Z końcem pierwszego półrocza w przedsiębiorstwach miasta pracowało w brygadach „Soc-Przymierza” ponad 33 000 robotników, 14 000 inżynierów i 4 500 pracowników naukowo-badawczych instytucji. (Więstnik Maszynostrojenia, Nr 10, 1951, str. 91).

KRONIKA

GŁÓWNEGO INSTYTUTU ODLEWNICTWA

W ostatnich miesiącach Biblioteka Głównego Instytutu Odlewnictwa uzupełniła swoje zbiory m. in. następującymi pracami:

Wyckoff Ralph W. G., Mikroskopia elektronowa. Technika i zastosowania. Electron Microscopy. Technique and Applications. New York, 1949, Interscience Publishers, GIO 1959.

Scott Wilfred W., Metody standardowe analizy chemicznej. T. 1. Pierwiastki. T. 2. Zagadnienia specjalne. Standard Methods of Chemical Analysis. Vol. 1. The Elements. Vol. 2. Special Subjects. New York, 1950, D. Van Nostrand Company, Inc., s. XXXI, 1234; XXI, 1301—2617, GIO 1960.

Berl Walter G., Metody fizyczne w analizie chemicznej. Physical Methods in Chemical Analysis. Vol. 1—2. New York, 1950, Academic Press Inc. Publ., s. XIII, 664; XII, 640, GIO 1961.

Smalley Oliver, Wpływ praktyki odlewniczej na zasady konstruowania odlewów. Fundamentals of Castings Design as Influenced by Foundry Practice. New Rochelle, 1950, s. 60, GIO 1963.

Freudenthal Alfred M., Nieelastyczne zachowanie się materiałów inżynierskich i struktur. The Inelastic Behavior of Engineering Materials and Structures. New York, 1950, John Wiley and Sons, Inc., s. XVI, 587, GIO 1966.

Lee George Hamor, Wstęp do eksperymentalnej analizy naprężeń. An Introduction to Experimental Stress Analysis. New York, 1950, John Wiley and Sons, Inc., s. XIV, 319, GIO 1968.

Chyżewski Eugeniusz, Wpływ wtrąceń niemetalicznych na korozję żelaza z punktu widzenia teorii ogni lokalnych. Kraków, 1939, s. 44, GIO 1974.

Fiedosiejew K. A., Plan techniczno-finansowy przedsiębiorstwa przemysłowego. Warszawa, 1950, Polskie Wydawnictwa Gospodarcze, s. 161, GIO 2013.

Krupkowski Aleksander, Zasady nowoczesnej metalurgii w zarysie. Metale czyste i ich związki chemiczne. Warszawa, 1951, Państw. Zakł. Wydawn. Szkolnych, s. 216, GIO 2015.

Referaty Kongresu Międzynarodowego Odlewnictwa. Bruksela, 1951. Mémoires du Congrès International de Fonderie. Bruxelles, 1951. Bruxelles, 1951, Association Technique de Fonderie de Belgique, s. 516, GIO 2016.

Gurewicz M. M., Kolor i jego pomiar. Cwiet i jego izmierzenie. Moskwa, 1950, Akademia Nauk SSSR, s. 267, tabl. 6, GIO 2017.

Smiriagin A., Szpagin A., Stopy cynowe i ich stopy zamienne. Katowice, 1951, Państw. Wyd. Techn., s. 96, GIO 2018.

Instrukcja o stosowaniu łożyskowych stopów cynowych o podstawie cynowej i ołowianej oraz wylewaniu nimi panewek łożyskowych. Warszawa, 1951, Państw. Wyd. Techn., s. 59, GIO 2020.

Sully A. H., Pełzanie metali i stopy odporne na pełzanie. Metallic Creep and Creep Resistant Alloys. London, 1949, Butterworth's Scientific Publications, s. XII, 275, tabl. 13, GIO 2028.

Searle Alfred B., Materiały ogniotrwałe, ich produkcja i zastosowanie. Refractory Materials. Their Manufacture and Uses. London, 1950, Charles Griffin and Co. Ltd., s. XVI, 895, tabl. 3, GIO 2029.

Konferencja na temat materiałów ogniotrwałych do wykładania żeliwiaków i konwertorów. Conference on Cupola and Converter Refractories. Shorne Hill, Leamington Spa Thursday and Friday, 12 and 13 May 1949, Ashorne Hill, 1949, s. 51, GIO 2033.

* * *

W pierwszym kwartale br. odbędą się zebrania naukowe z następującym programem:

12.1.52. *J. Piaskowski*: Wpływ różnych dodatków stopowych na krystalizację grafitu w żeliwie.

26.1.52. *T. Hejnar*: Odsiarczanie żeliwa szarego w kadzi.

9.2.52. *Z. Lech*: Obróbka cieplna stopów cynku typu Znal w oparciu o potrójny wykres równowagi termicznej Zn-Al-Cu.

23.2.52. *B. Deptuch*: Własności fizyczne żeliwa niskochromowego.

8.3.52. *J. Rutkowski*: Obróbka cieplna żeliwa niskochromowego.

22.3.52. *A. Woźniacki*: Odprężanie żeliwa niskochromowego.

TREŚĆ BIULETYNU INFORMACYJNEGO GIO OPRACOWYWANA JEST PRZEZ ZESPÓŁ PRACOWNIKÓW GŁÓWNEGO INSTYTUTU ODLEWNICTWA

ADRES REDAKCJI: GŁÓWNY INSTYTUT ODLEWNICTWA, KRAKÓW 12, BOREK FAŁĘCKI, UL. GŁÓWNA 152

