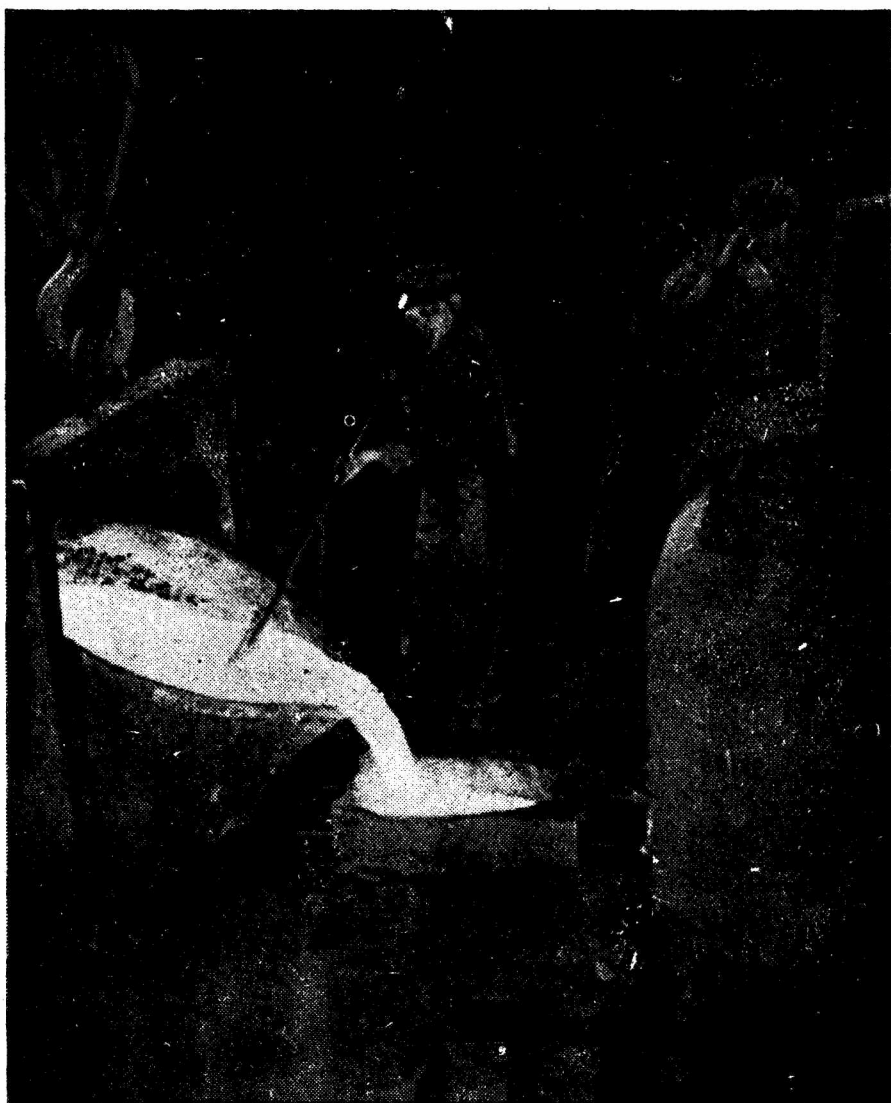


A 1629 II

# PRZEGŁAD ODLEWNICTWA

MIESIECZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY

---



Nr **1**

STYCZEŃ 1953



ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO  
ODLEWNIKÓW POLSKICH

---

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

## TREŚĆ Nr 1

|                                                                                                                        |                                                                                                                 |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| U progu czwartego roku Planu 6-letniego                                                                                | Mgr inż. Jerzy Lutosławski                                                                                      | 1   |
| Jakie osiągnięcia odlewników radzieckich powinniśmy jak najszybciej zastosować w odlewnictwie krajowym?                | Mgr inż. Kazimierz Gierdziejewski                                                                               | 7   |
| Przyczynek do zagadnienia klasyfikacji żeliwa szarego                                                                  | Mgr inż. Roman Krzeszewski                                                                                      | 12  |
| Oczyszczarka łańcuchowo-wirnikowa                                                                                      | Mgr inż. Jan Horoszko                                                                                           | 19  |
| Pierwsze doświadczenia przemysłowe w produkcji odlewów z żeliwa sferoidalnego, otrzymywanego z żeliwiaka (dokończenie) | Inż. Alojzy Jankowski, mgr inż. Jan Górczyński, mgr inż. Mieczysław Pachowski, Antoni Bargieł, Franciszek Kocur | 23  |
| SŁOWNICTWO TECHNICZNE                                                                                                  | Mgr inż. Stanisław Pelczarski                                                                                   | 27  |
| PRZEGŁĄD PISM TECHNICZNYCH                                                                                             | Opracował i tłumaczył:                                                                                          |     |
| Technologia odlewania mosiądzu o wysokich własnościach wytrzymałościowych                                              | Z. G. i O. W.                                                                                                   | 28  |
| Odlewane narzędzia żeliwne z płytkami z węglików spiekanych                                                            | Cz. P.                                                                                                          | 30  |
| Ubijanie żeliwiaków                                                                                                    | A. M.                                                                                                           | 31  |
| Modyfikacja odlewów z metali nieżelaznych                                                                              | K. R.                                                                                                           | 32  |
| WIADOMOŚCI STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH STOP                                                        |                                                                                                                 | 34  |
| Z WYDAWNICTW                                                                                                           |                                                                                                                 | 35  |
| BIULETYN INFORMACYJNY INSTYTUTU ODLEWNICTWA                                                                            |                                                                                                                 | 1—4 |

## СОДЕРЖАНИЕ № 1

На кануне четвертого года Плана Шестилетнего

Какие достижения советских литейщиков должны мы поскорее внедрить в отечественную литейную промышленность?

К вопросу о классификации серого чугуна

Цепная вращательная очистительная машина

Первые промышленные опыты производства отливок из чугуна с глобулярным графитом, полученного из вагранки. (Конец)

Словарик литейного дела

Обзор технической печати

Сообщение STOP

Новые издательства

Информационный Бюллетень Литейного Института

## CONTENTS of Nr 1

On the Threshold of the Furth Year of the Six-Year Plan

Which of the Soviet Foundrymen's Achievements should be applied as quickly as possible in our Foundry Trade?

Some Remarks to the Problem of Grey Cast Iron Classification

A. Chain Shotblast Machine

First Industrial Experiences in the Produktion of Spheroidal Iron Castings from the Cupola (conclusion)

Technical Terminology

Review of Technical Literature

Reports — Chronicle

New Publications

Information Bulletin of the Foundry Research Institute

Adres Redakcji: Kraków, ul. Straszewskiego 28 pokój nr 15, tel. 244-00

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

Kolportaż: PPK „Ruch” Katowice ul. Rewolucji Październikowej 16, tel. 375-43

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

Konto PKO Katowice III 17763/110

Cena zeszytu pojedynczego 6.— zł

Format A-4, obj. ark. druku 2 $\frac{1}{4}$ . Nakład 1700, Papier druk. sat. 60 g, kl. V 61×86 cm. Zam. 2558. — M-4-12018

Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, Wielopole 1

Druk ukończono 20. I 1953 r



# SPIS RZECZY

## A. SPIS ARTYKUŁÓW WEDŁUG DZIAŁÓW

### I. ARTYKUŁY WSTĘPNE

- „Dzień 1 Maja dniem walki o Pokój i hasłem do tworzenia brygad robotniczo-inżynierskich” — *Zarząd Główny Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich* str. 145
- „22 lipca 1953 roku” — *Zarząd Główny Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich* str. 201
- „Mikołaj Kopernik drogowskazem dla polskiej nauki” — *prof. dr inż. Tadeusz Kochmański* str. 285
- „Odezwa do Narodu Polskiego KC PZPR Rady Państwa i Rady Ministrów Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej” str. 74

### II. ARTYKUŁY GŁÓWNE

- Bargieł Antoni* — (patrz inż. A. Jankowski) str. 22
- „Wytwarzanie stopów magnezu do produkcji żeliwa sferoidalnego bez użycia tygla” str. 301
- Caliński Tadeusz mgr inż.* — „Odlewane narzędzia tnące metodą wytapianych modeli” str. 184
- Chudzikiewicz Ryszard mgr inż.* — „Urządzenie do czyszczenia odlewów wodą” str. 46
- „Formowanie skorupowe” str. 243
- Czajkówna Zofia mgr* — „Spektrograficzna analiza jakościowa stopów miedzi: brązy i mosiądzu. Oznaczenie składników podstawowych i zanieczyszczeń” str. 127
- Czyżewski Mikołaj prof. dr inż., Podrzucki Czesław mgr inż.* — „Rzeczywista ilość powietrza dmuchu do żeliwiaka” str. 202
- Gierdziejewski Kazimierz mgr inż.* — „Jakie osiągnięcia odlewników radzieckich powinniśmy jak najszybciej zastosować w odlewnictwie krajowym?” str. 7
- „Czy rzeczywiście robimy pełny wysiłek w walce o zmniejszenie braków w odlewniach?” str. 240
- Glogier Jerzy* — „Staliwne wlewnice z wilgotnym rdzeniem” str. 161
- Górczyński Jan mgr inż.* — (patrz A. Jankowski) str. 22
- Górny Zbigniew mgr inż.* — „Wylewanie stalowych tulejek łożyskowych brązem na rolkowym urządzeniu odśrodkowym” str. 124
- „Oszczędnościowe odlewnicze stopy łożyskowe” str. 232
- Hess Kazimierz mgr inż.* — „Wytyczne doboru kształtów układów wlewowych” str. 157
- „Wytyczne doboru czasu i prędkości zalewania form” str. 180
- „Obliczanie i dobór przekroju układów wlewowych zalewanych przez dziób kadzi” str. 211
- Horoszko Jan mgr inż.* — „Oczyszczarka łańcuchowo-wirnikowa” str. 18
- Irzeński Edward mgr inż.* — (patrz T. Welkens) str. 93
- Iwaszyk Bogdan mgr inż.* — „Nadlewy ciśnieniowe przy odlewaniu brązów” str. 188
- Janaszewski Andrzej inż.* — „Nadlewy ciśnieniowe powietrzne” str. 120
- 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” (dokończenie) str. 22
- Jankowski Alojzy inż.* — „Produkcja przemysłowa odlewów z żeliwa sferoidalnego przy użyciu stopów magnezu z żelazokrzemem” str. 288
- Kałata Czesław mgr inż., Woźniacki Jan mgr inż.* — „Próba twardości Brinella i rola tej próby w ocenie jakości żeliwa” str. 347
- Kniagin Gabriel prof. inż.* — „Naprężenia w odlewach stalowych, pęknięcia oraz walka z tymi zjawiskami” str. 229
- „Wpływ konstrukcji odlewów stalowych na wielkość powstających w nich naprężeń” str. 341
- Kocur Franciszek* — (patrz A. Jankowski) str. 22
- Krzeszewski Roman mgr inż.* — „Przyczynę do zagadnienia klasyfikacji żeliwa szarego” str. 11
- „Teoretyczne problemy w zagadnieniu dokładności wykonania odlewów” str. 37
- Kulma Olga mgr* — „Wytapianie piasków formierskich dla zastosowania w odlewnictwie” str. 128
- L. L.* — „Podstawowe zadania nauki radzieckiej i przemysłu w dziedzinie odlewnictwa” str. 313
- Lech Zbigniew mgr inż.* — „Odlewnicze stopy cynku, ich własności i zastosowanie” str. 268
- Lutosławski Jerzy mgr inż.* — „U progu czwartego roku Planu 6-letniego” str. 1
- „Odlewy ciśnieniowe w przemyśle polskim” str. 75
- „Organizacja wewnętrzno-warsztatowa w odlewni” str. 146
- Mastalerz Henryk mgr inż.* — „Gospodarka metalami nieżelaznymi w odlewni” str. 51
- Mieszczak Józef* — „Odlewanie cylindrów z żeliwa zbrojonego oraz części cylindrycznych z zalewanymi rurami” str. 193
- Pachowski Mieczysław mgr inż.* — (patrz A. Jankowski) str. 22
- „Doświadczenia przemysłowe w produkcji odlewów z żeliwa wysokokrzemowego” str. 322
- Pelczarski Stanisław zast. prof. inż.* — „Pomiar rzeczywistej ilości dmuchu w żeliwiaku” str. 42
- „Organizacja kontroli technicznej w odlewni” str. 150
- „W sprawie organizacji kontroli technicznej w odlewni” (artykuł dyskusyjny) str. 299
- Petrzela Lew J. dr inż.* — „Bentonitowe masy formierskie w Czechosłowacji” (tłum. z czeskiego mgr inż. Z. Strojny) str. 109
- Piaskowski Jerzy mgr inż.* — „Szybka próba technologiczna kontroli działania dodatku magnezu przy produkcji przemysłowej żeliwa sferoidalnego” str. 115
- Piaskowski Jerzy mgr inż., Rączka Jan mgr inż.* — „Produkcja czarnego żeliwa ciągliwego z żeliwiaka” str. 173
- Płaskowski Jan mgr inż.* — „Książka techniczna pomaga w budowie socjalizmu” str. 286
- Podrzucki Czesław mgr inż.* — (patrz M. Czyżewski) str. 202
- Rączka Jan mgr inż.* — (patrz J. Piaskowski) str. 173
- „Najnowsze osiągnięcia ZSRR w dziedzinie produkcji modyfikowanego żeliwa ciągliwego” str. 316
- Rutkowski Krzysztof mgr inż.* — „Mosiądze manganowe” str. 83
- Rzepa Tadeusz mgr* — „Nowe spoiwa rdzeniowe. Opracowanie spoiw opartych na skrobi i celulozie” str. 216
- Sala Tadeusz mgr inż.* — „Znalezienie ekonomicznych powłok na ochładzalniki wewnętrzne dla staliwa w celu zabezpieczenia ich przed korozją” str. 217
- Samsonowicz Zdzisław mgr inż.* — „Nowy dozownik wody do przeróbki mas formierskich” str. 356
- Sioda Henryk mgr inż.* — „Przeład metod i urządzeń do wybijania odlewów” str. 263
- Stankiewicz Mieczysław mgr inż.* — „Wpływ prowadzenia wytopu na jakość staliwa z zasadowego pieca elektrycznego łukowego” str. 78

- Szymczyk Stanisław mgr — „Opracowanie metody badania materiałów formierskich przy pomocy fluorescencji” str. 128
- Welkens Tadeusz mgr inż., Irzeński Edward mgr inż. — „Odlewanie armatury mosiężnej do form wilgotnych” str. 93
- Welkens Tadeusz mgr inż. — „O możliwościach usuwania aluminium ze stopów miedzi” str. 350
- Wertz Zdzisław mgr inż. — „Syntetyczne masy formierskie” str. 257
- Woźniacki Jan mgr inż. — patrz Cz. Kalata str. 347

### III. PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

- „Badania nad materiałami do strumieniowego oczyszczania” — W. Gesel str. 168
- „Badania mas rdzeniowych” (przyczynek do projektowania normy) — H. Derlon, C. Rauch str. 360
- „Badanie mosiądzów odlewniczych” (referat z XXIV-go Kongresu Odlewniczego) M. Cirou, P. le Thomas str. 63
- „Badanie zgaru w żeliwiaku pędzonym na dmuchu zimnym i na dmuchu podgrzanym” — G. Clais, J. Schneissner str. 219
- „Bezpieczeństwo pracy przy produkcji żeliwa sferoidalnego” — R. E. Savage str. 278
- „Brykietowanie odpadków żelazokrzemem” — J. A. Szkowski, W. G. Pieńkowski str. 129
- „Ciekle” modyfikowanie” — M. M. Turbowski str. 59
- „Ciekle modyfikowanie” — N. M. Warjotomiejew i D. Goldenberg str. 224
- „Drogi oszczędności metalu w odlewnictwie” — W. Wlasow str. 222
- „Kadzie z wykładziną grafitową do odsiarczania żeliwa” — W. A. Fuklew str. 102
- „Kilka uwag o nadlewkach ukrytych, a w szczególności o ukrytych nadlewkach atmosferycznych” — M. Jean Gelain str. 248
- „Metodyka normowania zużycia metalu na odlewy” — A. S. Zwieriew str. 333
- „Modyfikacja odlewów z metali nieżelaznych” — G. Swinyard str. 32
- „Mosiądz krzemowy i krzemowo-olowiowy” — L. J. Lewi str. 357
- „Możliwości zastosowania złożonych dodatków Ca-Mg przy produkcji żeliwa sferoidalnego” — A. de Sy, R. Collette i J. Vidts str. 57
- „Możliwości oszczędności metalu w odlewni” — T. Szarow str. 135
- „Niklowe żeliwo szare i żeliwo sferoidalne jako materiał konstrukcyjny” — J. V. Bairiot i T. Berthelie str. 58
- „Nowy materiał na pierścienie tłokowe” — E. A. Suchodolskaja str. 219
- „Nowy piec płomienny o małej pojemności do topienia miedzi” — W. I. Czastuchin str. 276
- „Obróbka cieplna żeliwa szarego sferoidalnego i ciągliwego” — J. E. Rheder str. 59
- „Odlewanie armatury z mosiądzu krzemowego” — A. A. Czerenkow str. 195
- „Odlewane narzędzia żeliwne z płytkami do węglików spiekanych” — P. W. Paukow str. 30
- „Odsiarczanie w żeliwiaku i w piecu elektrycznym” — E. Pfannenschmidt str. 59
- „O polepszenie pracy w laboratoriach odlewniczych” str. 306
- „O powstawaniu grafitu sferoidalnego” — A. Wittmoser str. 58
- „Osobliwości krzepnięcia przy odlewaniu odśrodkowym” — L. S. Konstantinow str. 130
- „Porowatość gazowa odlewów ze stopów magnezu” — H. Szarow, B. Morozow, W. Pletieniew str. 330
- „Powlekanie ochronne żeliwa szarego dla specjalnych celów przemysłowych” — C. O. Burgess str. 59
- „Powstanie grafitu sferoidalnego w podeutektycznym żelwie pod wpływem magnezu” — R. P. Dunphy i W. S. Pellini str. 58
- „Próba zastosowania statystycznych metod analizy i kontroli w odlewni” — A. J. Antonow, P. J. Kanter, M. S. Mirkin str. 335

- „Przedmuchiwanie tlenem żeliwa z żeliwiaka” — Y. I. Isajewski, G. J. Skarin str. 164
- „Przyrząd do pomiaru szybkości wytapiania wykładziny w żeliwiaku” — W. P. Mizikin str. 329
- „Racjonalne łączenie rdzennic” — A. K. Ponomariew str. 165
- „Roczne doświadczenia w produkcji żeliwa sferoidalnego” — F. Ganti i C. Galetto str. 59
- „Statystyczna analiza cech struktury pierścieni tłokowych” — P. A. Heller, K. Daeves str. 134
- „Struktura odlewów z żeliwa sferoidalnego uzyskanego przez dodatek Ca-Mg bez modyfikowania i z zastosowaniem tego zabiegu” — A. de Sy, J. Vidts i R. Collette str. 57
- „Studium nad samohartującym się żeliwem stopowym” — M. Ballay, R. Chavy i J. Grilliat str. 59
- „Talk jako materiał chroniący masę formierską przed przypaleniem się do powierzchni” — I. L. Fajtelson str. 62
- „Technologia odlewania mosiądzu o wysokich własnościach wytrzymałościowych” — G. N. Jakimowicz str. 28
- „Ubiwanie żeliwiaków” — G. Sper str. 31
- „Wykresy dla żeliwa na pojedynczo odlewane pierścienie tłokowe” — C. English str. 196
- „Zgar składników stopowych przy topieniu niskocynowych brązów” — M. Drujan i P. P. Maliarow str. 100
- „Zasadowa wykładzina strefy spalania i kotliny żeliwiaka” — A. D. Popow str. 167
- „Zasobniki dla mas formierskich” — M. S. Morozowski str. 166
- „Zastosowanie w żeliwiakach paliwa innego poza koksem odlewniczym” — L. M. Marienbach i J. S. Sucharczuk str. 307
- „Żeliwiak dla małych odlewni” — A. P. Paraszut str. 103
- „Żeliwo na odlewy kokilowe” — A. D. Popow str. 165

### IV. SŁOWNICTWO TECHNICZNE

- Otwarcie dyskusji na temat słownictwa odlewniczego — St. Pelczarski mgr inż. str. 27
- List od mgr inż. R. Chudzikiewicza str. 136

### V. Z LISTÓW DO REDAKCJI

- Czyżewski Mikołaj prof. dr inż. str. 247
- Dagman Anastazy mgr inż. str. 303
- Glogier Jerzy str. 218
- Piaskowski Jerzy mgr inż i Rączka Jan mgr inż. str. 304
- Węglorz Franciszek str. 328

### VI. Z PRAKTYKI ODLEWNICZEJ

- Wiecheć Stanisław — „Z praktyki świeżenia powierzchniowego w gruszkach Tropenasa” str. 275

### VII. WIADOMOŚCI STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH

- „Komunikat Zarządu Głównego Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich” str. 34, 67, 104, 136, 170, 197, 224, 252, 308, 363
- „Sprawozdanie z Walnego Zgromadzenia Oddziału STOP w Bielsku-Białej” str. 137

### VIII. Z WYDAWNICTWA

- „Czasopisma nadesłane krajowe” str. 35, 69, 107, 140, 171, 200, 227, 255, 281, 312, 339
- „Czasopisma nadesłane zagraniczne” str. 35, 70, 108, 140, 172, 200, 228, 256, 283, 311, 339
- „Książki nadesłane” str. 69, 139, 227, 255, 284, 364
- „Książki z dziedziny odlewnictwa, które ukazały się w okresie od 1947 do 1952 roku” str. 107, 139
- „Publikacje z dziedziny odlewnictwa i nauk pokrewnych” str. 226
- „Recenzje” str. 68, 106, 138, 309, 337, 338

## IX. RÓŻNE

- „Konferencja Naukowo-Techniczna w sprawie centralnego ostrzenia narzędzi“ str. 142  
 „Konferencja Naukowo-Techniczna na temat spektralnej analizy emisyjnej“ str. 144  
 „Kronika“ str. 200, 254, 281  
 „Kronika Wydziałów Odlewniczych w PPW Kombinat Nowa Huta w Krakowie“ str. 142  
 „Pomnik Mikołaja Kopernika“ — K. G. str. 303

X. BIULETYN INFORMACYJNY  
INSTYTUTU ODLEWNICTWA

(Dodatek od str. 1—24)

XI. PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY  
ODLEWNICTWA

(Dodatek od str. 1—24)

## B. SPIS ARTYKUŁÓW GŁÓWNYCH WEDŁUG TEMATYKI

GOSPODARCZO-EKONOMICZNE PROBLEMY  
ODLEWNICTWA I ARTYKUŁY O ZNACZENIU  
OGÓLNYM

- Gierdziejewski Kazimierz mgr inż. — „Jakie osiągnięcia odlewników radzieckich powinniśmy jak najszybciej zastosować w odlewnictwie krajowym?“ str. 7  
 L. L. — „Podstawowe zadania nauki radzieckiej i przemysłu w dziedzinie odlewnictwa“ str. 313  
 Lutostawski Jerzy mgr inż. — „U progu czwartego roku Planu 6-letniego“ str. 1  
 Mastalerz Henryk mgr inż. — „Gospodarka metalami nieżelaznymi“ str. 51  
 Zarząd Główny STOP — „22 lipca 1953 roku“ str. 201  
 — „Dzień 1 Maja dniem walki o Pokój i hasłem do tworzenia brygad robotniczo-inżynierskich“ str. 145

MATERIAŁY FORMIERSKIE I ICH PRZERÓBKA,  
MATERIAŁY POMOCNICZE

- Kulma Olga mgr — „Wytypowanie piasków formierskich dla zastosowania w odlewnictwie“ str. 128  
 Petržela Lew J. dr inż. — „Bentonitowe masy formierskie w Czechosłowacji“ (tłum. z czeskiego mgr inż. Z. Strojny) str. 109  
 Rzepa Tadeusz mgr — „Nowe spoiwa rdzeniowe. Opracowanie spoiw opartych na skrobi i celulozie“ str. 216  
 Wertz Zdzisław mgr inż. — „Syntetyczne masy formierskie“ str. 257

WŁASNOŚCI STOPÓW ODLEWNICZYCH  
I ICH TOPIENIE

## 1. Żeliwo

- Czyżewski Mikołaj prof. dr inż., Podrzucki Czesław mgr inż. — „Rzeczywista ilość powietrza dmuchu do żeliwiaka“ str. 202  
 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“ (dokończenie) str. 22  
 Jankowski Alojzy inż. — „Produkcja przemysłowa odlewów z żeliwa sferoidalnego przy użyciu stopów magnezu z żelazokrzemem“ str. 288  
 Krzeszewski Roman mgr inż. — „Przyczynę do zagadnienia klasyfikacji żeliwa szarego“ str. 11  
 Pachowski Mieczysław mgr inż. — „Doświadczenia przemysłowe w produkcji odlewów z żeliwa wysokokrzemowego“ str. 322  
 Pelczarski Stanisław zast. prof. mgr inż. — „Pomiar rzeczywistej ilości dmuchu w żeliwiaku“ str. 42  
 Piaskowski Jerzy mgr inż. — „Szybka próba technologiczna kontroli działania dodatku magnezu przy produkcji przemysłowej żeliwa sferoidalnego“ str. 115  
 Piaskowski Jerzy mgr inż., Rączka Jan mgr inż. — „Produkcja czarnego żeliwa ciągliwego z żeliwiaka“ str. 173  
 Rączka Jan mgr inż. — „Najnowsze osiągnięcia ZSRR w dziedzinie produkcji modyfikowanego żeliwa ciągliwego“ str. 316  
 Welkens Tadeusz mgr inż. — „O możliwościach usuwania aluminium ze stopów miedzi“ str. 350

## 2. Staliwo

- Kniagin Gabriel prof. inż. — „Wpływ konstrukcji odlewów stalowych na wielkość powstających w nich naprężeń“ str. 341  
 Stankiewicz Mieczysław mgr inż. — „Wpływ prowadzenia wytopu na jakość staliwa z zasadowego pieca elektrycznego łukowego“ str. 78  
 Wiecheć Stanisław — „Z praktyki świeżenia powierzchniowego w gruszkach Tropenasa“ str. 275

## 3. Metale nieżelazne

- Bargieł Antoni — „Wytwarzanie stopów magnezu do produkcji żeliwa sferoidalnego bez użycia tygla“ str. 301  
 Lech Zbigniew mgr inż. — „Odlewnicze stopy cynku, ich własności i zastosowanie“ str. 268  
 Rutkowski Krzysztof mgr inż. — „Mosiądze manganowe“ str. 83

## TECHNOLOGIA WYKONANIA FORM I RDZENI

- Chudzikiewicz Ryszard mgr inż. — „Formowanie skorupowe“ str. 243  
 Hess Kazimierz mgr inż. — „Wytyczne doboru czasu i prędkości zalewania form“ str. 180  
 — „Wytyczne doboru kształtów układów wlewowych“ str. 157  
 — „Obliczanie i dobór przekroju układów wlewowych“ zalewanych przez dziób kadzi“ str. 211  
 Iwasyk Bogdan mgr inż. — „Nadlewy ciśnieniowe przy odlewaniu brązów“ str. 188  
 Janaszewski Andrzej inż. — „Nadlewy ciśnieniowe powietrzne“ str. 120  
 Mieszczak Józef — „Odlewanie cylindrów z żeliwa zbrojonego oraz części cylindrycznych z zalewanymi rurami“ str. 193  
 Sala Tadeusz mgr inż. — „Znalezienie ekonomicznych powłok na ochładzalniki wewnętrzne dla staliwa w celu zabezpieczenia ich przed korozją“ str. 217  
 Welkens Tadeusz mgr inż., Irzeński Edward mgr inż. — „Odlewanie armatury mosiężnej do form wilgotnych“ str. 93

## WYKAŃCZANIE ODLEWÓW

- Chudzikiewicz Ryszard mgr inż. — „Urządzenie do czyszczenia odlewów wodą“ str. 46  
 Horoszko Jan mgr inż. — „Oczyszczarka łańcuchowo-wirnikowa“ str. 18  
 Sioda Henryk mgr inż. — „Przegląd urządzeń do wybijania odlewów“ str. 263

## METALOZNAWSTWO

## I BADANIA LABORATORYJNE

- Czajówna Zofia mgr — „Spektrograficzna analiza jakościowa stopów miedzi: brązy i mosiądze“ str. 127  
 Kalata Czesław mgr inż., Woźniacki Jan mgr inż. — „Próba twardości Brinella i rola tej próby w ocenie jakości żeliwa“ str. 347  
 Szymczyk Stanisław mgr — „Opracowanie metody badania materiałów formierskich przy pomocy fluorescencji“ str. 128

MECHANIZACJA ODLEWNI, TRANSPORT,  
URZĄDZENIA I PROJEKTOWANIA

- Samsonowicz Zdzisław mgr inż. — „Nowy dozownik wody do przeróbki mas formierskich“ str. 356

## ORGANIZACJA PRODUKCJI, NORMOWANIE I OPRACOWANIE TECHNOLOGICZNE

- Lutosławski Jerzy mgr inż. — „Organizacja wewnętrzno-warsztatowa w odlewni“ str. 146  
 Pelczarski Stanisław zast. prof. mgr inż. — „Organizacja kontroli technicznej w odlewni“ str. 150  
 — „W sprawie organizacji kontroli technicznej w odlewni“ (artykuł dyskusyjny) str. 299

## PROBLEM BRAKÓW W ODLEWNICTWIE

- Gierdziejewski Kazimierz mgr inż. — „Czy rzeczywiście robimy pełny wysiłek w walce o zmniejszenie braków w odlewniach?“ str. 240  
 Kniagin G. prof. inż. — „Napreżenia w odlewach stalowych, pęknięcia oraz walka z tymi zjawiskami“ str. 229

## ODLEWNICTWO SPECJALNE

- Caliński Tadeusz mgr inż. — „Odlewane narzędzia tnące metodą wytapianych modeli“ str. 184

# C. SPIS PRZEGLĄDU PISM TECHNICZNYCH WEDŁUG TEMATYKI

## GOSPODARCZO-EKONOMICZNE PROBLEMY ODLEWNICTWA I ARTYKUŁY O ZNACZENIU OGÓLNYM

- „Możliwości oszczędności metalu w odlewni“ — T. Szarow str. 135

## MODELARSTWO

- „Racjonalne łączenie rdzennic“ — A. K. Ponomarew str. 165

## MATERIAŁY FORMIERSKIE I ICH PRZERÓBKA, MATERIAŁY POMOCNICZE

- „Badanie mas rdzeniowych“ (przyczynek do projektu normy) — H. Derlon, C. Rauch str. 360

## WŁASNOŚCI STOPÓW ODLEWNICZYCH I ICH TOPIENIE

### 1. Żeliwo

- „Badanie zgaru w żeliwiaku pędzonym na dmuchu zimnym i na dmuchu podgrzanym“ — G. Clas, J. Schleissner str. 279  
 „Ciekłe modyfikowanie“ — M. M. Turbowski str. 59  
 „Ciekłe modyfikowanie“ — M. M. Warfotomiejew i D. M. Goldenberg str. 224  
 „Kadzie z wykładziną grafitową do odsiarczania żeliwa“ — W. A. Fuklew str. 102  
 „Przedmuchiwanie tlenem żeliwa z żeliwiaka“ — Y. I. Isajewski, G. J. Skarin str. 164  
 „Przyrząd do pomiaru szybkości wytapiania wykładziny w żeliwiaku“ — W. P. Mizikin str. 329  
 „Statystyczna analiza cech struktury pierścieni tłokowych“ — P. A. Heller, K. Daeves str. 134  
 „Ubijanie żeliwiaków“ — G. Sper str. 31  
 „Wykresy dla żeliwa na pojedynczo odlewane pierścienie tłokowe“ — C. English str. 196  
 „Zasadowa wykładzina strefy spalania i kotliny żeliwiaka“ — A. D. Popow str. 167  
 „Zastosowanie w żeliwiakach paliwa innego poza koksem odlewniczym“ — L. M. Marienbach i J. S. Sucharczuk str. 307  
 „Żeliwiak dla małych odlewni“ — A. P. Paraszut str. 103  
 „Żeliwo na odlewy kokilowe“ — A. D. Popow str. 165
- ### 2. Metale nieżelazne
- „Drogi oszczędności metalu w odlewnictwie“ — W. Własow str. 222  
 „Modyfikacja odlewów z metali nieżelaznych“ — G. Swinyard str. 32  
 „Mosiądz krzemowy i krzemowo-olowiowy“ — J. L. Lewi str. 357  
 „Nowy piec płomienny o małej pojemności do topienia miedzi“ — W. I. Czastuchin str. 276  
 „Odlewanie armatury z mosiądzu krzemowego“ — A. A. Czerenkow str. 195

- Górny Zbigniew mgr inż. — „Wylewanie stalowych tulejek łożyskowych brązem na rolkowym urządzeniu odśrodkowym“ str. 124  
 Lutosławski Jerzy mgr inż. — „Odlewy ciśnieniowe w przemyśle polskim“ str. 75

## RÓŻNE

- Glogier Jerzy — „Staliwne wlewnice z wilgotnym rdzeniem“ str. 161  
 Górny Zbigniew mgr inż. — „Oszczędnościowe odlewnicze stopy łożyskowe“ str. 239  
 K. C. — „Pomnik Mikołaja Kopernika“ str. 303  
 Kochmański Tadeusz prof. dr inż. — „Mikołaj Kopernik drogowskazem dla polskiej nauki“ str. 285  
 Krzeszewski Roman mgr inż. — „Teoretyczne problemy w zagadnieniu dokładności wykonania odlewów“ str. 37  
 „Odezwa do Narodu Polskiego KC PZPR, Rady Państwa i Rady Ministrów Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej“ str. 74  
 Płaskowski Jan mgr inż. — „Książka techniczna pomaga w budowie socjalizmu“ str. 286

- „Porowatość gazowa odlewów ze stopów magnezu“ — H. Szarow, B. Morozow, W. Pletieniew str. 330

- „Technologia odlewania mosiądzu o wysokich własnościach wytrzymałościowych“ — G. N. Jakimowicz str. 28

- „Zgar składników stopowych przy topieniu niskocynowych brązów“ — M. Drujan, P. P. Maliarow str. 100

## TECHNOLOGIA WYKONANIA FORM I RDZENI

- „Kilka uwag o nadlewach ukrytych, a w szczególności o ukrytych nadlewach atmosferycznych“ — M. Jean Gélain str. 248

- „Talk jako materiał chroniący masę formierską przed przypalaniem się do powierzchni“ — I. L. Fajtelson str. 62

## WYKAŃCZANIE ODLEWÓW

- „Badanie nad materiałami do strumieniowego oczyszczania“ — W. Gesel str. 168

## METALOZNAWSTWO

### I BADANIA LABORATORYJNE

- „Badanie mosiądzów odlewniczych“ — M. Cirou, P. le Thomas str. 63  
 „O polepszenie pracy laboratoriów odlewniczych“ — str. 306

### MECHANIZACJA ODLEWNI, TRANSPORT, URZĄDZENIA I PROJEKTOWANIE

- „Zasobniki dla mas formierskich“ — M. S. Morozowski str. 166

### ORGANIZACJA PRODUKCJI, NORMOWANIE I OPRACOWANIE TECHNOLOGICZNE

- „Metodyka normowania zużycia metalu na odlewy“ — A. S. Zwieriew str. 333  
 „Próba zastosowania statystycznych metod analizy i kontroli w odlewni“ — A. J. Antonow, P. J. Kantor, M. S. Mirkin str. 335

## ODLEWNICTWO SPECJALNE

- „Osobliwości krzepnięcia przy odlewaniu odśrodkowym“ — L. S. Konstantinow str. 130

### HIGIENA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY

- „Bezpieczeństwo pracy przy produkcji żeliwa sferoidalnego“ — R. E. Savage str. 278

## RÓŻNE

- „Brykietowanie odpadków żelazokrzemu“ — J. A. Szkłowski, W. G. Pietrow str. 129  
 „Nowy materiał na pierścienie tłokowe“ — E. A. Suchodolskaja str. 219  
 „Odlewane narzędzia żeliwne z płytkami z węglaków spiekanych“ — P. W. Paukow str. 30



## ERRATA

Na str. 44 w art. mgr inż. St. Pelczarskiego pt. „Pomiar rzeczywistej ilości dmuchu w żeliwiaku“ w rys. 4 wkradł się błąd:

zamiast — charakterystyka wentylatora  
powinno być — pozorna ilość dmuchu



# PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY

ROK III

STYCZEŃ 1953

NR 1

621.74:338.984.3(438)

Mgr inż. JERZY LUTOSŁAWSKI

## U progu czwartego roku Planu 6-letniego

Niepodobna przedstawić osiągniętych w ciągu 1952 roku postępów w jakiegokolwiek dziedzinie, a więc i na odcinku odlewnictwa w oderwaniu od wielkich wydarzeń politycznych tego okresu. Wydarzenia te wstrząsnęły głęboko psychiką każdego Polaka i ukazały najmniej nawet wyrobionym istotną treść wielkich przemian, jakim w ciągu ostatnich lat ośmiu uległo nasze społeczeństwo. Ukazały one skryształizowaną formę naszego Ludowego Państwa, którego celem jest zniesienie wszelkiego ucisku i nieustanne działanie dla dobra całego narodu, walka o powszechny dobrobyt i Pokój. Wydarzenia te wyraźnie określiły rolę każdego obywatela w tych dążeniach i walce. Pozwoliły one ocenić i prawidłowo scharakteryzować moment historyczny, który obecnie przeżywamy i wyciągnąć szereg podstawowych wniosków, wskazujących każdemu na jego odcinku drogę, po której powinien się posuwać, ażeby najskuteczniej wnieść swój wkład w tę Wielką Powszechną Budowę.

Pierwszym z tych wielkich wydarzeń było ogłoszenie projektu Konstytucji i powszechna nad nim dyskusja. Było w tej dyskusji coś nowego i coś niezmiernie podniosłego. Stała się ona niezwykle silnym czynnikiem mobilizującym wszystkich bez wyjątku do bardziej skutecznej, bo bardziej świadomej pracy nad realizacją planów.

Obrady VII Plenum KC PZPR i jego uchwały dały niedościgniony w swej wyrazistości obraz nowej sytuacji w jaką wkracza nasze życie gospodarcze w danym momencie historycznym. Wskazały one, że przemysł nasz osiągnął stadium wyraźnej przemiany jakościowej, że nowa sytuacja wymaga nowych metod kierownictwa i nowych metod pracy. Podkreśliły znaczenie mechanizacji, jako potężnego środka zwiększenia wydajności; podkreśliły podstawowe znaczenie oszczędnej i prawidłowej gospo-

darki materiałowej; podkreśliły raz jeszcze nierozzerwalny związek nowej techniki z rozwojem produkcji; przypomniały, że Plan 6-letni opiera się na unowocześnieniu metod wytwarzania i że to unowocześnienie jest warunkiem osiągnięcia planowanych wskaźników. Wskazania VII Plenum były potężnym uderzeniem w te wszystkie umysły, gdzie beztrósko panował jeszcze konserwatyzm, w tych wszystkich, którzy sądzili, że można, jakoby osiągnąć planowany wzrost produkcji przez równoległe mnożenie starych stanowisk pracy bez wyciągania ich w linie, bez rytmu, bez radykalnego wzrostu wydajności.

Pamiętne dni lipcowe — Złot Młodzieży — Uchwalenie Konstytucji — oto trwale oznaczony cel naszych dążeń, oto istota praw, jakie wywalczył sobie lud, oto zręby organizacji prac w kierunku pomnożenia bogactwa i potęgi naszej ojczyzny.

Wkrótce po tym następuje utworzenie Frontu Narodowego. Jego program wyborczy, pod którym skupia się cały naród jest wielkim programem przekształcenia naszej ojczyzny w kraj powszechnego dobrobytu. Do pracy i walki o realizację tego programu staje cały naród. W świetle założeń tego programu rozpatrujemy krytycznie nasze wysiłki, wykrywamy niedociągnięcia i podwajamy starania, aby je jak najprędzej nadrobić.

Dla nas, ludzi ściśle związanych z przemysłem, najbardziej bliskim wydarzeniem ubiegłego roku był bezsprzecznie II Kongres Inżynierów i Techników Polskich, zwołany w Warszawie dnia 28 września przez Naczelną Organizację Techniczną i Centralną Radę Związków Zawodowych. Kongres dokonał podsumowania osiągnięć świata technicznego Polski Ludowej, krytycznie ocenił niedociągnięcia, sformułował zadania na rok najbliższy oraz wynikające z programu Frontu Narodowego wytyczne na



dalsze lata. Kongres podkreślił wielką, szczytną i trudną rolę inteligencji technicznej w realizacji planów i w wielkiej przemianie, jaką przechodzi nasz przemysł i nasza technika.

„Przed inteligencją techniczną — mówił w swym przemówieniu na Kongresie Obywatel Prezydent Bolesław Bierut — stało dziś — jako realna możliwość i nieodzowna potrzeba — wielkie historyczne zadanie: podniesienia w czasie możliwie najkrótszym poziomu technicznego naszego przemysłu i całej naszej gospodarki narodowej przez twórcze wykorzystanie najnowszych osiągnięć nauki i techniki, zaś w pierwszym rzędzie olbrzymich i wspaniałych osiągnięć nauki i techniki radzieckiej, które udostępnia nam w całej rozciągłości zaprzyjaźniony z nami wielki Kraj Socjalizmu“<sup>1)</sup>.

Wydarzeniem politycznym na skalę światową był XIX Zjazd WKP(b). Obrady jego podsumowały olbrzymi dorobek polityczny i gospodarczy ZSRR i wyprowadziły wynikające stąd wskazówki i zadania. Referaty zjazdowe i wypowiedzi w dyskusji stanowią bogate źródło wiedzy i doświadczenia, z którego możemy i powinniśmy jak najobficiej czerpać, szukając rozwiązań naszych własnych problemów i trudności.

Z datą Zjazdu zbiegło się prawie ogłoszenie w naszym kraju genialnej pracy J. Stalina — „Ekonomiczne Problemy Socjalizmu w ZSRR“. Praca, dająca sformułowania podstawowych praw ekonomicznych socjalizmu i, w przeciwstawieniu, współczesnego kapitalizmu oraz wyjaśniająca znaczenie i rolę obiektywnych praw ekonomicznych w rozwoju społeczeństwa socjalistycznego jest dziełem epokowym. Stanowi ona podstawę rozwiązania wielu dręczących wątpliwości. Stanowi ona sformułowanie przodującej teorii, umożliwiającej trafne, na naukowych zasadach oparte przewidywanie, a więc i kierowanie życiem ekonomicznym. Dzięki pracy J. Stalina zyskujemy nową podstawę do bardziej celowego, bardziej świadomego i tym samym bardziej skutecznego działania.

W tym samym jeszcze miesiącu październiku odbyły się wybory do pierwszego, powołanego według nowej Konstytucji Sejmu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Wybory stanowiły wielką manifestację jedności narodowej i zaufania mas do Partii i kierowników życia politycznego. Przez prawie stuprocentowy udział w wyborach ludność naszego kraju zdecydowanie opowiedziała się za nową Konstytucją, stanęła ramieniem przy ramieniu w szeregach walki o nową Polskę, o Socjalizm i Pokój.

Powołanie nowego rządu pod mądrym przewodnictwem ukochanego Wodza Narodu i Budowniczego Polski Ludowej Bolesława Bieruta było zakończeniem i konsolidacją tego etapu

dokonywującej się przemiany naszego społeczeństwa i naszej państwowości.

Wreszcie zamykają ten bogaty w wydarzenia polityczne wielkiej wagi rok 1952 jeszcze dwa doniosłe fakty. Jeden z nich — to wieński Kongres Pokoju, wielka światowa manifestacja setek milionów uczciwie myślących ludzi, zdecydowanych przeciwstawić się wszelkim próbom wplątania świata w okropności wojny, ludzi pragnących pracować dla pomnożenia dobrobytu i szczęścia swych krajów, pragnących zbudować przyjaźń między narodami. Kongres wykazał, że ludzie pracy coraz silniej ujmują sprawę pokoju w swe ręce i że siły obozu pokoju, któremu przewodzi Związek Radziecki, stale rosną.

Drugi doniosły fakt — to oświadczenie J. Stalina w sprawie możliwości uniknięcia wojny, zawarte w odpowiedziach na pytania amerykańskiego dziennikarza. Słowa Stalina, demaskujące oszczerców i podżegaczy wojennych okazały całemu światu raz jeszcze, że przyjazna i oparta na wzajemnym poszanowaniu zobowiązań współpraca pomiędzy krajami różnych systemów gospodarczych i społecznych jest całkowicie możliwa jeśli tylko kraje wykażą szczerą chęć takiej współpracy. Ta szczerą chęć ze strony Związku Radzieckiego została ponownie zadeklarowana przez J. Stalina. Te ważne słowa, które postępową prasą zachodnio-niemiecką nazywa pięknym podarunkiem noworocznym dla świata, pozwalają nam z ufnością patrzeć w przyszłość i spokojnie, a przez to intensywniej i skuteczniej pracować i budować.

Te oto wielkie, należy powiedzieć — epokowe wydarzenia, dotyczące nie tylko naszego kraju, ale całego świata wywarły poważny wpływ także na psychikę inżynierów i techników. Wzrosło uświadomienie polityczne. Wzrosło poczucie pewności, że idziemy we właściwym kierunku. Wzrosło zrozumienie konieczności oszczędzania w procesie produkcji oraz zainteresowanie sprawą kosztów własnych i ekonomiczną stroną procesów technologicznych. Zagadnienie wprowadzania nowej techniki, traktowane poprzednio, jako nie zawsze należycie zrozumiany nakaz z góry, obecnie staje się przedmiotem codziennego, żywego zainteresowania coraz szerszych kół techników i inżynierów. Nowa technika zdobywa sobie w ich umysłach pierwsze miejsce, jako główny i zasadniczy środek zwiększania zdolności produkcyjnych i wydajności, jako podstawa wykonania planów. Nie można oczywiście powiedzieć, ażebyśmy nasz stosunek do nowej techniki zdołali już w pełni postawić na właściwym poziomie. Braki są jeszcze poważne; opory przeciwko modernizacji dość jeszcze częste i silne. Za mało jeszcze nową technikę propagujemy — to znaczy, wprowadzając nawet takie czy inne inno-

<sup>1)</sup> II Kongres Inżynierów i Techników Polskich, PWT, Warszawa, 1952, str. 6.



wacje za mało dbamy o ich staranne i prawidłowe ustawienie, wskutek czego nie mogą one dać wyraźnych efektów i przez to najlepiej i najskuteczniej, bo przy pomocy faktów przekonywać opornych. Wprowadzamy nowe materiały czy procesy technologiczne, ale za mało dbamy o szybkie rozszerzenie zakresu ich zastosowania, przez co wyniki gospodarcze są niedostateczne. Mimo tych niedociągnięć, które musimy w najbliższym czasie wyrównać, trzeba stwierdzić, że postęp na tym odcinku jest wyraźny.

Przypatrmy się nieco bliżej osiągnięciom odlewnictwa.

**W zakresie nowych materiałów i nowej technologii** posunęliśmy naprzód sprawę zastosowania i wykorzystania żeliwa modyfikowanego. Konferencja, zwołana w tej sprawie przez STOP w lutym 1952 r. przy udziale licznych konstruktorów i technologów-mechaników ustaliła zasadnicze postulaty, warunkujące pełne wykorzystanie cennych własności żeliwa modyfikowanego. Konieczne w tym celu prace badawcze prowadzone są przez Instytut Odlewnictwa i zakłady badawcze Wyższych Uczelni pod ogólnym kierownictwem Polskiej Akademii Nauk. Produkcja odlewów z żeliwa modyfikowanego idzie już w tysiące ton.

Nowym osiągnięciem 1952 roku jest przemysłowe opanowanie produkcji żeliwa sferoidalnego. Produkcję tę rozpoczęto na razie na małą skalę na dwóch zakładach, niemniej prowadzona jest ona metodami całkowicie przemysłowymi. W drugim półroczu wprowadzono modyfikację przy pomocy bezniklowych stopów magnezu, zaś pod koniec roku wypróbowano z pomyslnym wynikiem wprowadzanie do żeliwa magnezu czystego w postaci pary. Ta ostatnia metoda rokuje duże możliwości, gdyż jest w wykonaniu prosta, pozwala stosunkowo dobrze wyzyskać magnez i to magnez w praktycznie dowolnej postaci (złom elektronu itp.). Znaczenie opanowania produkcji żeliwa sferoidalnego zostało w pełni ocenione przez czynniki państwowe, co wyraziło się w przyznaniu Nagrody Państwowej Zespołowej III stopnia kolegom J. Piaskowskiemu, A. Jankowskiemu, J. Górczyńskiemu, A. Bargielowi i F. Kocurowi, których wysiłkom w pierwszej linii należy zawdzięczać to osiągnięcie.

Za wyróżniające się prace, dotyczące wprowadzenia nowych materiałów odlewniczych przyznano w r. 1952 jeszcze dwie Nagrody Państwowe Zespołowe III stopnia, a mianowicie członkowi Akademii Nauk prof. dr A. Krupkowskiemu i kolegom C. Adamskiemu, K. Nowackiemu i K. Strzelcowi za opracowanie stopów miedziowo-krzemowych oraz kolegom J. Wójcikowi, M. Pachowskiemu i Olesiowi za opracowanie i wprowadzenie do produkcji żeliwa wysokokrzemowego.

W ciągu roku 1952 jesteśmy świadkami stałego, choć jeszcze powolnego rozwoju produkcji odlewów żeliwnych w formach stałych (kokilach). Przeprowadzone jeszcze w roku 1951 przez Instytut Odlewnictwa pomyślne próby odlewania w kokilach cienkościennych kształtek kanalizacyjnych zachęciły cały szereg zakładów do stosowania tej postępowej i w wielu wypadkach ekonomicznie korzystnej metody wytwarzania odlewów żeliwnych. Nie możemy tu niestety uniknąć słów krytyki w stosunku do zbyt powolnego tempa wprowadzania kokilowego odlewania kształtek kanalizacyjnych do przemysłu. Niemniej trzeba stwierdzić, że Instytut Odlewnictwa i CBKMiUO przy pomocy źródeł z literatury radzieckiej opanowały całkowicie zasady konstrukcji kokil dla odlewów żeliwnych oraz metody wykonywania ich tak, aby kokile mogły być używane bez obróbki wnek.

Poczyniono również postępy w odlewnictwie kokilowym mosiądzu, stosując kokile chłodzone, zamiast poprzednio używanych kokil gorących, oraz bardzo praktyczny sposób wybuchowego wybijania rdzeni w wodzie.

Dalszemu systematycznemu rozszerzaniu ulega zastosowanie syntetycznych mas formierskich, zarówno dla odlewów staliwnych, jak i żeliwnych. Szczególnie na uwagę zasługuje pomyślne zastosowanie wilgotnych rdzeni z masy syntetycznej przy odlewaniu wlewnic staliwnych, co przyniosło duże oszczędności zarówno w materiałach, jak i sile roboczej.

Na szczególną uwagę zasługuje opanowanie w Instytucie Odlewnictwa precyzyjnego odlewania narzędzi ze stali szybko tnącej. Obecnie odlewane są regularnie frezy formowane zarówno na wosk tracony, jak i w piasku. Odlewanie następuje grawitacyjnie lub odśrodkowo. Przeprowadzone z wykonanymi frezami próby wykazały, że jakość ich jest praktycznie nie gorsza niż jakość, określona przez normy trwałości dla frezów wykonywanych ze stali kutej. Opracowane metody wymagają jeszcze, rzecz jasna, dalszych ulepszeń, niemniej osiągnięte dotychczas wyniki są całkowicie dojrzałe do wprowadzenia odlewania narzędzi do przemysłu, co jest w toku.

Z ciekawszych wyników prac warsztatowych wymienić należy odlanie pięknego pomnika Bohaterów Armii Radzieckiej, który ustawiony został na cmentarzu Poległych Żołnierzy Radzieckich w Warszawie, oraz opanowanie technologii odlewania walców do maszyn papierniczych (o średnicy 1500 mm i długości 5000 mm). Ten ostatni przykład jest wyraźnym dowodem jak wielką i decydującą pomocą jest oparcie trudnej produkcji na ścisłym opracowaniu procesu technologicznego. Tylko dzięki takiemu opracowaniu zdołano w stosunkowo prymitywnych warunkach opanować trudną produkcję walców.

**Mechanizacja produkcji odlewniczej.** Zasadniczym posunięciem w dziedzinie przygotowania podstaw mechanizacji odlewnictwa jest ustalenie Zarządzeniem Ministra Przemysłu Maszynowego pełnego wykazu typowych maszyn i urządzeń odlewniczych oraz elementów mechanizacji odlewni, których programowa produkcja ma być uruchomiona w okresie Planu 6-letniego. Na wszystkie urządzenia i elementy zawarte w wykazie, z których wiele jest już w produkcji opracowywane są karty katalogowe, zawierające dane techniczne, potrzebne do zastosowania urządzenia.

W roku 1952 wyprodukowano cały szereg nowych typów maszyn i urządzeń odlewniczych a między innymi żeliwiak o wykładzinie chłodzonej wodą, mieszkarkę kołotokową o pojemności 600 l, trzy rodzaje spulchniarek, siła wieloboczne, dozowniki talerzowe, bęben magnetyczny, przenośniki płytkowe, dwa typy maszyn formierskich, komplet aparatury do badania mas formierskich i inne.

Wartko posuwa się naprzód budowa kilku nowych obiektów odlewniczych, które zaopatrzone zostają w wózkowo-członowe przenośniki form i inne urządzenia do pełnej mechanizacji produkcji.

W całym szeregu odlewni wprowadzono w czyn wiele zamierzeń z zakresu małej mechanizacji. W wykonanie tych zamierzeń wkładano niejednokrotnie wiele wysiłku. Nie można jednak, niestety, powiedzieć, aby osiągnięto bardzo wydatne rezultaty. W jednym z zakładów, pracujących „na biegu” wprowadzono np. stanowisko formowania maszynowego. Wskutek złej organizacji tego stanowiska osiągnięta na nim wydajność wynosi zaledwie 70% wydajności formowania ręcznego. W innym zakładzie wprowadzanie urządzeń małej mechanizacji posuwa się w bardzo powolnym tempie i oczywiście żadnych pozytywnych rezultatów stwierdzić nie można. Tego rodzaju fakty, nie odosobnione niestety, trzeba uważać za wybitnie szkodliwe. Nie tylko bowiem idą na marne włożone wysiłki i środki finansowe, nie tylko gospodarka narodowa nie osiąga korzyści z uruchomienia ukrytych rezerw produkcyjnych i nie ulegała poprawie warunki pracy, ale co gorzej, wskutek tych niepowodzeń sama myśl małej mechanizacji ulega skompromitowaniu wobec bardziej konserwatywnych (dość jeszcze licznych) członków załogi, których opory przeciwko wprowadzaniu nowych metod wzrastają. Jakież są przyczyny tego zjawiska? Wydać się, że zasadniczych przyczyn jest trzy:

1. Inżynierowie i technicy na zakładach nie zadają sobie trudu poznawania zasad mechanizacji pracy i takiego opracowywania tych problemów, które dawałoby pewność osiągnięcia pozytywnych wyników; szwankuje praca polityczna i uświadamiająca wśród załóg robotniczych.

2. Robotnicy nie są wciągani do współpracy w rozwiązywaniu zagadnień małej mechanizacji i cała akcja zamiast być przedmiotem zgodnego wysiłku załogi w kierunku polepszenia warunków wytwarzania staje się przymusową akcją administracyjną.

3. Zagadnienia małej mechanizacji rozwiązywane są przeważnie fragmentarycznie, a nie kompleksowo. Nie mechanizuje się wszystkich ogniw danego przebiegu, a tylko niektóre, i to nie najbardziej pracochłonne, a te, które najłatwiej jest zmechanizować. W rezultacie pracochłonność całego przebiegu przeważnie nie ulega zmniejszeniu.

Zagadnienia małej mechanizacji są w odlewniach o tyle trudne, że zazwyczaj mechanizacja zastąpić ma pracę wprowadzającą ręczną, ale w wyniku wieloletniej tradycji i osiągniętej przez wykonawców wprawy przeważnie dobrze zorganizowaną. Musi więc mechanizacja być bardzo dobrze pomyślana i przeprowadzona, aby w tych warunkach wykazać wyraźne korzyści.

Konieczna będzie w najbliższym okresie dalsza usilna i wielostronna akcja w kierunku usunięcia tych błędów i niedociągnięć.

**W roku 1952 rozpoczęto poważną akcję, mającą na celu poprawę organizacji produkcji odlewniczej.** Instytut Odlewnictwa opracował przy udziale prof. M. Skarbińskiego metodykę projektowania procesów technologicznych w odlewnictwie. Praca ta, w formie bogato ilustrowanej instrukcji zawiera wszystkie niezbędne wskazówki, dające odpowiedź na pytanie, jak należy opracowywać dokumentację techniczną dla odlewni. Przez jej rozpowszechnienie stworzone zostają warunki do wydatnego podniesienia poziomu pracy biur technologicznych odlewni.

Równocześnie Instytut Odlewnictwa rozpoczął opracowywanie ujednoliconej wewnętrznej organizacji warsztatowej odlewni. W grudniu odbyła się w tej sprawie konferencja około 100 przedstawicieli czołowych odlewni resortu przemysłu maszynowego, gdzie po wysłuchaniu odpowiednich referatów przedyskutowano oddzielne zagadnienia organizacji. Konferencja dobitnie okazała, jak bardzo oczekiwane w terenie jest ujednolicenie zasad organizacji odlewni i dała Instytutowi bogaty materiał, który posłuży do prawidłowego ustawienia tego zagadnienia.

**Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich** wykazywało ożywioną działalność. Liczba członków przekroczyła 1500 osób zorganizowanych w 15 oddziałach terenowych. Powstał cały szereg kół zakładowych STOP. Zorganizowano naradę naukowo-techniczną w sprawie rozpowszechnienia żeliwa modyfikowanego oraz naradę w sprawie odlewów ciśnieniowych. W niektórych oddziałach bardzo dobrze przyjęły się regularne zebrania dyskusyjne,



gdzie po krótkim zagajeniu dyskutowane są najbardziej aktualne problemy techniki odlewniczej. Zorganizowano kilka serii odczytów, między innymi serię, poświęconą zachęcaniu absolwentów szkół ogólnokształcących do wstępowania do zawodu odlewniczego. Przygotowano do druku systematykę wad odlewów staliwnych z atlasem oraz posunięto prace nad podobnymi atlasami dla żeliwa szarego i żeliwa ciągliwego. Członkowie STOP brali czynny udział w zainicjonowanej przez NOT akcji zobowiązań. W akcji tej wyróżnił się oddział w Starachowicach. Aktywność STOP dobrze ilustruje fakt, że w dyskusji na II Kongresie Inżynierów i Techników Polskich na 27 mówców, członków NOT, przemawiało 3 członków STOP tj. 11%, podczas gdy liczba członków STOP wynosi zaledwie nieco więcej niż 2% całkowitej liczby członków NOT.

**W dziedzinie wydawnictw odlewniczych** zrobiono ogromny krok naprzód. „Przegląd Odlewnictwa” rozwija się pomyślnie. Dowodem właściwego doboru treści i należytego poziomu artykułów może służyć fakt, że 12 pozycji z „Przeglądu” przedrukowane zostały w obszernych streszczeniach przez zagraniczne czasopisma odlewnicze. Ponadto zamieszczono w prasie zagranicznej cały szereg notatek bibliograficznych o pracach publikowanych w „Przeglądzie”.

W zakresie wydawnictw książkowych treści odlewniczej ukazało się w roku 1952 około 15 prac oryginalnych i tłumaczonych. Państwowe Wydawnictwa Techniczne utworzyły dział odlewniczy w ramach Redakcji Mechaniki. Plan r. 1953 przewiduje znaczne rozszerzenie działalności wydawniczej PWT w zakresie odlewnictwa.

**I w dziedzinie szkolenia kadr inżyniersko-technicznych specjalności odlewniczej** rok 1952 zaznaczył się wyraźnym postępem. Ustalono profil Wydziału Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, w którym przewidziano utworzenie szeregu nowych katedr i zakładów. Opracowano przy udziale STOP programy nauczania dla Wydziałów Odlewnictwa i Wydziałów Odlewnictwa Metali Nieżelaznych Technikum. Opracowanie programów wydatnie podniesie stopień przygotowania fachowego przyszłych młodych kadr techników odlewników.

Na zakończenie z radością notujemy fakt, że Przewodniczący Zarządu Głównego STOP prof. dr Mikołaj Czyżewski odznaczony został indywidualną Nagrodą Państwową III stopnia za zasługi położone na polu badania teorii i praktyki pracy żeliwiaka. Z przedstawionych powyżej pokrótce osiągnięć i wydarzeń z ogólnego rozwoju potrzeb naszego przemysłu a w szczególności przemysłu budowy maszyn, a przede wszystkim z wskazań kierowników naszego ży-

cia gospodarczego wynikają na rok 1953 dla odlewnictwa następujące węzłowe zadania:

W oparciu o opracowaną metodykę projektowania procesów technologicznych w odlewniach trzeba dźwignąć na wyższy poziom pracę biur technologicznych. Prawidłowo opracowane karty technologiczne muszą stać się podstawą wprowadzenia i przestrzegania ścisłej dyscypliny technologicznej. Tylko tą drogą osiągnąć będziemy mogli wysoką jakość produkcji odlewniczej wymaganą przez rozwijający się przemysł maszynowy i opanować nowe asortymenty odlewów. Jednakże dyscyplinę technologiczną można skutecznie wprowadzać tylko wtedy, gdy będące jej podstawą instrukcje i opracowywania są merytorycznie prawidłowe. Na to nie wystarczy istnienie i znajomość metody. Niezbędna jest gruntowna znajomość techniki odlewniczej, wysokie kwalifikacje technologów. Stąd najważniejszy obowiązek, najważniejsze zadanie odlewników: pogłębienie własnych kwalifikacji. Ten podstawowy obowiązek wyznaczył w stosunku do wszystkich techników Ob. Prezydent Bolesław Bierut w swoim przemówieniu na II Kongresie Inżynierów i Techników, mówiąc:

„Podniesienie poziomu technicznego naszej gospodarki narodowej może być szybkie i skuteczne tylko w warunkach wyteżonej pracy nad pogłębieniem wiedzy i kwalifikacji zawodowej zarówno inteligencji technicznej jak i milionowych kadr robotniczych. Kto nie podnosi swych kwalifikacji, kto nie uzupełnia swej wiedzy, kto się ciągle nie uczy, nie tylko pozostaje w tyle, ale i ciągnie wstecz innych, a więc opóźnia i hamuje postęp techniczny, nasz rozwój gospodarczy“<sup>1)</sup>.

Pomocą w wypełnieniu tego obowiązku powinno członkom swym służyć STOP. Jest to przecież głównym celem istnienia naszego Stowarzyszenia. Pomoc taką stanowią będą prace Instytutu Odlewnictwa, Wydziały i Katedry Odlewnicze Wyższych Zakładów Naukowych, wydawnictwa techniczne kierunku odlewniczego. Jesteśmy pewni, że wszyscy Koledzy odlewnicy w nadchodzącym roku 1953 będą szeroko z pomocy tych korzystali nie szczędząc wysiłku dla wykonania podstawowego obowiązku — pogłębienia nowej wiedzy i swych kwalifikacji. Obok studiowania technologii, niezbędnego dla należytego postawienia sprawy biur technologicznych jest jeszcze jedna dziedzina, w której brak dostatecznego poziomu umiejętności u ogółu odlewników daje się szczególnie dotkliwie odczuwać. Tą dziedziną jest mała mechanizacja odlewni. Musimy w ciągu roku 1953 stworzyć pewną liczbę prawidłowych, udanych rozwiązań małej mechanizacji operacji techno-

<sup>1)</sup> II Kongres Inżynierów i Techników Polskich, PWT, Warszawa, 1952, str. 7.

logicznych i transportowych w odlewniach; rozwiązanie to realizować praktycznie i po ich wypróbowaniu rozpowszechnić jak najszerzej zdobyte doświadczenie. Trzeba sprawę tę uczynić przedmiotem współzawodnictwa i wynalazczości robotniczej. Trzeba na temat mechanizacji organizować odczyty i dyskusje, trzeba skrzętnie zbierać i analizować przykłady nawet mniej udanych ułamkowych rozwiązań. Trzeba dla akcji tej zarezerwować stałe miejsce na łamach „Przeglądu Odlewnictwa”.

W roku 1953 ruszą pierwsze nowe obiekty odlewnicze, całkowicie zmechanizowane. Nie wolno nam od chwili uruchomienia pierwszego takiego obiektu stracić ani jednego dnia w gromadzeniu doświadczeń z jego pracy. Obserwacje muszą być skrzętnie notowane i analizowane, ażeby te nowe doświadczenia niezwłocznie wykorzystać przy budowie i uruchamianiu dalszych tego rodzaju zakładów. Uczynimy przedmiotem naszej ambicji, ażeby żaden błąd, który wykryjemy w budowie czy obsłudze urządzeń odlewni zmechanizowanej nie powtórzył się więcej ani w tej samej ani w innej odlewni.

Spośród szczególnych zagadnień technologicznych na czoło zadań 1953 r. wysuwa się dalsze rozpowszechnienie stosowania żeliwa modyfikowanego oraz pełne wykorzystanie tak cennego tworzywa jakim jest żeliwo sferoidalne. Z materiału tego wykonać, wypróbować i wprowadzić do przemysłu musimy w roku 1953 szereg ważnych i odpowiedzialnych elementów maszyn: wały korbowe, ślimacznice, wieńce, koła zębate. Szybkie wypełnienie tego zadania ma wielkie znaczenie dla rozwoju przemysłu maszynowego. Pozwoli ono uzyskać znaczne obniżenie kosztów i rozluźnić wąskie gardło jakie w obecnym momencie stanowi dostawa odkuwek foremnikowych, które odlewy te zastępują. Rozwiązaniu tego problemu będziemy musieli poświęcić wiele poważnych i systematycznych starań i wysiłków.

W roku 1953 mamy wprowadzić do przemysłu precyzyjne odlewanie narzędzi skrawających. Jest to nowa i ważna dziedzina techniki odlewniczej, której rozpowszechnienie przyniesie przemysłowi duże korzyści. Praktycznie odlewnictwo precyzyjne będzie jednak w danym wypadku miało jeszcze inne bardzo istotne znaczenie. Na tym przykładzie przepracujemy mianowicie technikę sprawnego przeniesienia do przemysłu nowej metody pracy, opracowanej kompleksowo w Instytucie Odlewnictwa. Poznamy, jakie właściwości musi mieć labora-

toryjne przygotowanie metody, ażeby uwzględniło ono od razu pozornie drobne trudności, które w laboratorium łatwo przeoczyć, a które w przemysłowej praktyce urastają do rozmiarów prawdziwych przeszkód, utrudniających szybkie osiągnięcie wyników na żadaną skalę.

Wreszcie w nadchodzącym roku musimy zrewidować i postawić na należytych poziomach nasz stosunek do nowych maszyn i urządzeń odlewniczych, których wytwarzanie w kraju uruchamiamy. Wprawdzie może się wydać, że uruchamianie produkcji nowych maszyn jest to zadanie wyłącznie dla biura konstrukcyjnego i zakładu mającego daną maszynę wytwarzać. W istocie jednak produkcja maszyn jakościowo dobrych i dokładnie odpowiadających potrzebom przemysłu nie może być osiągnięta bez wydatnego współudziału ogółu użytkowników tych maszyn. Ich obserwacje i uwagi, ich szczerą krytyka jest nieocenioną pomocą przy wykrywaniu usterek i ulepszaniu konstrukcji i jakości maszyn. W konstruowaniu i budowie maszyn odlewniczych mamy jeszcze niewielkie doświadczenie. Może ono zostać szybko pomnożone, jeśli zrozumiemy, że wytwarzanie dobrych maszyn jest obowiązkiem i dziełem wszystkich odlewników. Wszyscy więc musimy wziąć udział w tej pracy, pilnie obserwując i poznając nowe maszyny oraz zawiadamiając niezwłocznie biura konstrukcyjne lub wytwórcę o wszelkich zauważonych niedociągnięciach i proponowanych ulepszeniach. Wszelstronna krytyka nowej maszyny dokonana przez użytkownika jest wielką pomocą dla konstruktora i wytwórcy i stanowi niezwykle skuteczne narzędzie postępu technicznego. W roku 1953 musimy wszędzie to szeroko zastosować.

Jest rzeczą jasną, że przytoczone problemy nie wyczerpują całości zadań odlewnictwa, ujętych planami na rok 1953. Są to jednak zadania czołowe dlatego, że należyte ich wypełnienie ułatwi i pociągnie za sobą wypełnienie wszystkich innych zadań i wybitnie podniesie technikę wytwarzania odlewów na wyższy poziom.

Ob. Prezydent Bolesław Bierut wymownie określił dokonywującą się w naszym przemyśle przemianę metod wytwarzania mianem — Rewolucji Technicznej. Niechże więc odlewnictwo nasze odegra w roku 1953 jak najchlubniej swoją rolę w tej rewolucji technicznej naszego przemysłu dla dobra Polski Ludowej, dla skutecznej i zwycięskiej walki o Socjalizm i Pokój.

---

*Walcząc o wzrost naszej siły gospodarczej i obronnej,  
o wzrost kultury i dobrobytu mas pracujących*

**UTRWALAMY SPRAWĘ POKOJU!**

---



# Jakie osiągnięcia odlewników radzieckich powinniśmy jak najszybciej zastosować w odlewnictwie krajowym?

(artykuł dyskusyjny)

Wytyczne postępu technicznego; niedostateczne tempo postępu w okresie ostatnich dwóch lat. Potrzeba „przełomu psychicznego”. Oszczędność metali w odlewnictwie. Niedostateczna kontrola produkcji; metody walki z „brakoróbstwem”. Znaczenie dyscypliny technologicznej i konieczność wzmoczenia jej. Specjalizacja produkcji. Opracowanie produkcji i normowanie czasu w odlewni. Mechanizacja czynności i zagadnienie „nowej technologii”. Wzmoczenie wydajności pracy oraz warunków higieny i bezpieczeństwa pracy w odlewni. Niedostateczne wykorzystanie pracy kobiet w odlewniach. Szkolenie kadr. Współpraca nauki z przemysłem. Podstawowy warunek osiągnięcia realnych wyników.

Naczelnym hasłem postawionym nam technikom przez Partię i Rząd i konkretnie sformułowanym w Uchwałach II Kongresu Inżynierów i Techników w r. 1952 — jest hasło postępu technicznego, pod którym tak wspaniale rozwija się technika radziecka. Na odcinku odlewnictwa technika ta bezspornie należy do przodujących w świecie, a my jesteśmy w tym szczęśliwym położeniu, że możemy w bardzo szerokiej skali czerpać naukę i doświadczenie z ZSRR.

Ocenę stanu polskiego odlewnictwa przeprowadził na V Plenum Partii wicepremier H. Minc, który stwierdził w odniesieniu do wprowadzenia nowej techniki, że „zagadnienia techniczne nie stoją jeszcze w centrum uwagi zarówno organizacji partyjnej, jak i administracji gospodarczej. Objawy rutyniarstwa i konserwatyzmu, uporczywego trzymania się starych metod wciąż jeszcze mają szerokie rozpowszechnienie”..., z podkreśleniem, że „odlewnictwo jest najbardziej zacofanym ogniwem przemysłu maszynowego”. Słowa te wywołały w swoim czasie szeroki oddźwięk wśród odlewników, były dyskutowane na Ogólnopolskim Zjeździe Odlewników w maju r. 1951, znalazły wyraz w uchwałach Zjazdu, w oświadczeniach Zarządu Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich oraz w stwierdzeniu, że wprowadzenie nowego stylu pracy w odlewnictwie wymaga głębokiego „przewrotu psychicznego” wśród odlewników.

Czy odlewnicy polscy mogą stwierdzić ze spokojnym sumieniem, że na odcinku postępu technicznego w odlewnictwie wyniki już osiągnięte upoważniają do samozadowolenia i przyznania, że obowiązek swój wykonują należycie? Czy pomoc Partii i Rządu jest wystarczająca? Wydaje się mi, że jednak pomimo szeregu osiągnięć w podciągnięciu przemysłu odlewniczego na wyższy stopień sprawności technicznej, postęp ten idzie zbyt powoli i że w wyniku prawie dwuletniego okresu naszych wysiłków od momentu wypowiedzi wicepremiera H. Minca i od Uchwały Prezydium Rządu w sprawie rozwoju i modernizacji produkcji odlewniczej — nie możemy powiedzieć, aby osiągnięte wyniki mogły

stanować podstawę do optymistycznego twierdzenia, że przemysł odlewniczy jako całość przejął się hasłami postępu technicznego, że wśród odlewników nastąpił tak wskazany „przewrót psychiczny”, że dotychczasowe tempo na tym odcinku nie stanie się przyczyną zahamowania rozbudowy ciężkiego przemysłu maszynowego szczególnie przy końcu Planu 6-letniego i w początkach następnego okresu naszego rozwoju gospodarczego. Nie zapominajmy słusznej uwagi czynnika nadzorującego, że „wobec niskiego stanu technicznego odlewnictwa polskiego stroma progresywność wskaźników staje się nakazem”.

Obowiązkiem więc naszym jest stale powracać do zagadnienia postępu technicznego w odlewnictwie, przypominać o istnieniu jego i konieczności pełnego, a nie wyrywkowego załatwienia problemów w nim tkwiących. Najskuteczniejszą zaś metodą jest według mnie stale porównywanie sposobów postępowania i osiągnięć odlewników radzieckich z osiągnięciami naszymi na odcinku postępu technicznego.

Wydawnictwa periodyczne i książkowe docierają do nas regularnie, dokumentacja najbardziej szczegółowa jest do wykorzystania przez nasze Biura Projektowania, a osobiste zetknięcia się bezpośrednie, prawdopodobnie coraz częściej będą miały miejsce, umożliwiając zapoznanie się z kierunkami i metodami wprowadzenia postępu technicznego w kraju radzieckim i przeszczepianiu ich na nasz grunt.

Z ogromnej ilości problemów jakie stoją przed odlewnikami poruszę w niniejszym artykule tylko te najważniejsze, których opanowanie i wszczęcie w praktykę jest konieczne bądź ze względu na ich podstawowe znaczenie dla naszej gospodarki narodowej, bądź ze względu na to, że tworzą one podwaliny, na których będziemy budować nasz nowy socjalistyczny przemysł odlewniczy. Pragnę nie tylko wyjaśnić je, lecz i związać z doświadczeniami odlewników radzieckich i wskazać sposoby rozwiązania przez nich praktykowane.

Pomimo, że czasokres budowy gospodarki socjalistycznej, skala i doświadczenie nasze i w ZSRR są nieporównywalne, to jednakże znajdujemy problemy aktualne obecnie dla obydwu stron; są to problemy oszczędności metalu, kontroli produkcji, współpracy nauki z przemysłem. W innych punktach natomiast rozpiętość i wartość osiągnięć w ZSRR w stosunku do wyjawianego u nas postępu technicznego jest tak duża, że nie pozostaje nam nic innego jak w sposób najbardziej energiczny przejmować osiągnięcia odlewników radzieckich, nie szukając innych rozwiązań i przykładów postępowania; wśród tej grupy problemów wymienię przykładowo problem dyscypliny technologicznej, problem

wydajności pracy, zmniejszenia w odlewni czynności pracochłonnych i innych.

Nie trzeba uzasadniać, że oszczędność metalu jest podstawowym problemem w gospodarce socjalistycznej, jak również nie trzeba dowodzić, że dążność do osiągnięcia największych rezultatów w czasie najkrótszym dyktuje konieczność ustalenia pewnego priorytetu w atakowaniu zagadnień wynikających z tego problemu, atakowaniu tych punktów, których opanowanie da w krótkim czasie korzyści największe.

Problem oszczędności metalu, zarówno stopów żelaza, jak i metalu nieżelaznych, powinien być ujmowany przez odlewników dwustronnie: od wewnątrz odlewni i od strony współpracy z konstruktorem. Rozpatrując go od wewnątrz odlewni, wysuwamy jako przyczynę nieekonomicznej gospodarki metalem w odlewni zbyt znaczne ilości odlewów nieudanych, braków produkcji znacznie obniżające uzysk dobrego produktu w stosunku do ilości metalu zużytego na ten cel.

Bardziej zwężonym zagadnieniem, tym nie mniej bardzo ważnym, jest na odcinku walki o oszczędność metalu zwiększenie uzysku przez:

a) stosowanie prawidłowego i ekonomicznego układu wlewowego,

b) szerokie wprowadzenie nadlewów ciśnieniowych, szczególnie w odlewnictwie staliwa,

c) zmniejszenie naddatków na obróbkę.

We wszystkich tych trzech punktach mamy znakomite oparcie o teoretyczne i praktyczne osiągnięcia odlewników radzieckich w poważnym stopniu uzupełnionych naszymi własnymi doświadczeniami, a opieszale wprowadzenie ich w życie jest doskonałą ilustracją do przytoczonych słów wicepremiera H. Minca o rutyniarstwie i konserwatyzmie technicznym pracowników przemysłu. Można by wyliczyć jeszcze szereg odcinków pracy w odlewni, uporządkowanie których dałoby poważne oszczędności metalu; wystarczy wspomnieć o stratach powstających wskutek nieotrzymywania gorącego metalu z żeliwiaka od początku topienia; trochę by więcej uwagi przy rozpalamiu pieca, a zaoszczędziłoby się poważne ilości metalu. To samo można powiedzieć o stratach wynikających przy nieuwważnym rozlewaniu metalu do form, niedostateczne wykorzystanie odpadków produkcji itp. Są to rzeczy dobrze znane każdemu odlewnikowi, lecz przechodzi się obok nich bez uwagi i nie przestrzega się abecadła gospodarki metalem. W drodze akcji „zobowiązań“ można by tu uzyskać gospodarczo ważne rezultaty.

Rozpatrując ten sam problem od strony użytkownika odlewów, widzimy możliwości znacznych oszczędności metalu, niewykorzystane jednak u nas nawet w małym stopniu; jest to zagadnienie wprowadzenia w konstrukcji nowych tworzyw. Rutyniarstwo i konserwatyzm konstruktorów pod względem tworzyw są również znaczne jak i u odlewników. Przyznać należy, że odlewnicy zrobili w kierunku opanowania produkcji nowych tworzyw dość duży krok i w szeregu odlewni opanowana jest przemysłowa produkcja żeliwa sferoidalnego, modyfikowanego itd., ustalona możliwość wprowadzenia wza-

mian stopów metalu deficytowych — stopów cynku typu Znal itd., a co najważniejsze podjęli inicjatywę zainteresowania konstruktorów nowymi tworzywami i zorganizowali Ogólnokrajową Radę w sprawie rozpowszechnienia żeliwa modyfikowanego. Wprowadzenie ostatniego do konstrukcji może dać tysiące ton oszczędności metalu przez zmniejszenie grubości ścianek odlewu; żeliwo sferoidalne i czarne żeliwo ciągliwe znacznie może zmniejszyć tonaż zapotrzebowania na staliwo, lecz niestety odlewnie nie mają zapotrzebowania na te nowe tworzywa, a o realizacji Uchwał Rady nic szerszemu ogółowi odlewników niewiadomo.

Wspomnieć należy również o zeszłorocznej Radzie w sprawie oszczędności paliwa, a w szczególności koksu. Rada powzięła szereg istotnych uchwał na tym odcinku, lecz do dzisiaj nic nie wiadomo o stanie ich realizacji i wydaje się, że jesteśmy na tym samym miejscu, na którym byliśmy przed odbyciem rady. Stan taki niewątpliwie nie sprzyja „przewrotowi psychicznemu“. Należałoby oprzeć się na przykładzie odlewników radzieckich, których słowa potwierdzone są czynem, a odpowiednia egzekutywa podjętych uchwał i zobowiązań daje szybkie wyniki.

Aktualnym zagadnieniem wśród odlewników radzieckich jest należyte zorganizowanie kontroli braków, celem której jest zmniejszenie ilości ich w odlewni. Kontrola produkcji nabiera szczególnego znaczenia w miarę zwiększania udziału produkcji masowej w ogólnej produkcji odlewów. Bez wprowadzenia kontroli międzyoperacyjnej, kontrola końcowa będzie zawsze natrafiać na tak znaczną ilość niespodzianek, że istotny sens kontroli — zapobieżenie brakom — będzie nie osiągalny. Dlatego też wprowadzając masową, zmechanizowaną produkcję należy zawczasu opracować pełny plan międzyoperacyjnej kontroli, zaprojektować wszystkie potrzebne sprawdziany i wprowadzić właściwą organizację kontroli od pierwszych kroków wykonania każdego bardziej odpowiedzialnego odlewu. Praktyka odlewni radzieckich powinna służyć nam przykładem praktycznego rozwiązywania zagadnienia kontroli przy masowej produkcji.

Obok kontroli międzyoperacyjnej stoi ostateczna kontrola gotowego wyrobu. Wytyczne tej organizacji podał prof. P. P. Berg w książce swojej „Prowierka kaczestwa otlivok“, Moskwa 1950, która powinna być przyswojona przez każdego czynnego odlewnika polskiego. Podstawą realnej kontroli jest dokładna analiza i klasyfikacja otrzymanego wadliwego odlewu z ustaleniem przyczyny braku oraz osoby odpowiedzialnej za jego powstanie. Wprowadzenie metod matematycznej analizy uzyskiwanych liczb statystycznych przesunęłoby zagadnienie z torów rozważań teoretyzujących na tory realnej walki z brakiem. Statystyczna metoda kontroli oparta na ścisłych przesłankach matematycznych znajduje coraz szersze zastosowanie w odlewniach radzieckich. Odpowiednie zarządzenie odgórne wprowadzające egzekutywę na tym od-

cin ku oraz należyte przygotowanie terenu przez STOP i naszą prasę odlewniczą muszą iść równoległe, a należyta kontrola zarówno końcowa jak i międzyoperacyjna powinna być zrealizowana jak najprędzej.

Problem oszczędności metalu w drodze zmniejszenia braków wiąże się ściśle z zagadnieniem dyscypliny technologicznej w odlewni. Trudności na odcinku braków nie opanujemy, jeśli nie zostanie w odlewni wprowadzony obowiązek dyscypliny technologicznej, polegającej na ścisłym i bezwarunkowym przestrzeganiu postępowania przepisanego w karcie operacyjnej odlewu. Musimy oprzeć się w całości na przykładzie odlewnictwa radzieckiego, w którym niedopuszczalne są nawet najmniejsze odstępstwa od przepisów „karty“, a stwierdzone odstępstwa są najsurowiej karane. Jeśli nie zastosujemy w naszych odlewniach bezwzględnej dyscypliny technologicznej, to efekt wysiłków w kierunku mechanizacji produkcji odlewniczej stanie się ujemny. Należy mieć tu na względzie nie tylko rutyniarstwo i techniczny konserwatyzm odlewników, lecz i wybujały indywidualizm, które w warunkach masowej produkcji i braku dyscypliny technologicznej doprowadzą tylko do wzrostu produkcji braków.

Bierzmy przykład z odlewni radzieckich, walczmy o przestrzeganie dyscypliny technologicznej, o zrozumienie konieczności jej, jeśli istotnie chcemy kroczyć po drodze postępu technicznego.

Innym odcinkiem tegoż problemu jest sprawa norm. Odcinek normalizacji odlewniczej nie wykazuje od kilku lat dostatecznej prężności; jest to hamulec w usprawnieniu produkcji odlewów, jest to poważne utrudnienie dla konstruktora. Dążenie do stworzenia normy „idealnej“ jest iluzoryczne, ponieważ przy szybkim postępie teorii i praktyki, każda norma techniczna wkrótce już po jej ukazaniu się wymaga nowelizacji; nie posiadanie zaś żadnej normy jest dużo szkodliwsze dla postępu technicznego, niż operowanie normą „tymczasową“, nie „idealną“. Normy odlewnicze radzieckie obejmujące bardzo szeroki wachlarz tematyczny i praktycznie wypróbowane, mogą być doskonałą podstawą pracy naszych normalizatorów i przyspieszyć szybkie wypełnienie tych luk, jakie istnieją u nas na tym odcinku.

Kolejnym problemem jest należyte zorganizowanie wytwórczości odlewniczej tak w skali całości przemysłu, jak i w skali wewnętrznowarzędziowej. Na tym odcinku również możemy czerpać i powinniśmy z doświadczeń odlewnictwa radzieckiego. Sprawą podstawową i nie zezwalającą na zwłokę jest rozwiązanie zagadnienia specjalizacji programów produkcyjnych w odlewni. Sprawa ta zabiegająca się o szereg innych zagadnień natury technicznej, gospodarczej, kadr itp., nie łatwa jest do całkowitego zrealizowania, lecz życzyć by sobie należało dla dobra przemysłu odlewniczego, dla rozwoju przemysłu maszynowego oraz budownictwa miast i osiedli, aby tempo specjalizacji było zwiększone i pewne konkretne

osiągnięcia widoczne byłyby już w okresie Planu 6-letniego.

W zakresie wewnętrznej organizacji pracy w odlewni jednym z pierwszych warunków wkroczenia na drogę konsekwentnego postępu technicznego jest zorganizowanie należyte pracujących Biur Opracowania Produkcji, wyniki pracy których będą podstawą do tak niezbędnej w odlewniach dyscypliny technologicznej.

Osobnym zagadnieniem na tym odcinku jest stopniowe, lecz powszechne, wprowadzanie normowania czasu wykonania czynności w odlewni. Podstawą powinna być „karta kalkulacyjna“. Zagadnienie to opracowuje prof. M. Skarbiński, opierając się na bogatych źródłach radzieckich, spośród których przyswojona została językowi polskiemu praca radzieckiego specjalisty S. Russiana. „Normowanie techniczne w odlewnictwie“, wydana w r. 1952 przez PWT. Wydaje się mi jednak, że temat ten „nie chwycił“ jeszcze odlewników polskich i nie zostało jeszcze dostatecznie ugruntowane wśród nich przekonanie jakie znaczenie ma dla postępu technicznego jednolite normowanie czasu w odlewni. Jesteśmy na tym odcinku znacznie w tyle za odlewniami radzieckimi, a w konsekwencji tego wydajność przypadająca na naszego formierza nie stoi w żadnym stosunku do liczb osiąganych w radzieckich odlewniach. Mamy tu do odrobienia olbrzymie zaległości i powinniśmy się zabrać do tego w czasie najkrótszym. Instytut Odlewnictwa w programie swoich dorocznych „Konferencji“ mogłoby przeprowadzić należyłą propagandę zagadnienia.

Szczegółami w odniesieniu do całości omawianego problemu będą takie odcinki, jak konieczność szerokiego wprowadzenia odlewania bezskrzynkowego, jak należyte wykorzystanie bardzo znacznych rezerw produkcyjnych uwięzionych w bezładzie i nieporządku naszych odlewni, gdzie, ze złej tradycji, duże przestrzenie nadające się do robót produkcyjnych założone są nieużywanyymi skrzynkami formierskimi, zwałami masy wyrzuczonej z nich itp. Odlewnicy radzieccy walczą również z tą samą bolączką i na łamach ich czasopisma zawodowego często spotykamy nawoływania do nie tworzenia z odlewni graciarni. Młodzi inżynierowie i technicy zatrudnieni w produkcji, organizacje młodzieżowe, pracownicy odcinka bezpieczeństwa i higieny pracy mają tu ogromne pole do popisu i możliwość oddania do użytku produkcji poważnych nie wykorzystanych rezerw, które oceniam na około 15—20% w skali ogólnopanstwowej.

Z kolei przechodzę do problemu zmniejszenia pracochłonności robót w odlewni. Droga do tego prowadzi przez najszerzej zrealizowaną mechanizację produkcji; powinniśmy jednak pojęcie mechanizacji produkcji ujmować kompleksowo i wiązać go ze wszystkimi czynnikami, które w tym kierunku współdziałają. Mechanizacja formiarni nie da oczekiwanych wyników, jeśli jednocześnie z zainstalowaniem najbardziej nowoczesnych formierek i urządzeń do przerobu masy formierskiej oraz transportu form, nie zo-



stanie formierzowi dostarczone właściwe oprzyrządowanie, jeśli proces technologiczny nie będzie przemysłany z góry we wszystkich szczegółach. Mechanizacja wszystkich pracochłonnych czynności jest podstawą postępu technicznego w odlewni tylko wtedy, gdy praca mechanizmów i mięśni ludzkich z jednej strony, a wymagania technologiczne procesu wytwarzania z drugiej, powiązane są we współpracującą całość. Duże trudności na tym odcinku nas nie ominą i musimy już dziś, w oczekiwaniu wprowadzenia w ruch szeregu całkowicie zmechanizowanych odlewni, studiować pilnie te trudności, o których pisali i piszą odlewnicy radzieccy i opierać się na ich doświadczeniu, które pozwoliły im osiągnąć wskaźniki techniczne wyjątkowo wysokie i nigdzie nie notowane. Długoterminowe delegacje naszych odlewników do odlewni radzieckich dla przestudiowania szczegółów ruchu są bardzo pożądane i niewątpliwie przyniosą nam poważną korzyść.

Jednym ze środków do zmniejszenia pracochłonności w wyrobach odlewniczych jest wprowadzenie „nowej technologii“, a w szczególności odlewania w formach stałych odlewów żeliwnych, odlewania pod ciśnieniem, odlewania w formach wirujących itp. Nakazem chwili jest, na przykład, możliwie szerokie wprowadzenie produkcji lanych warstwowo narzędzi skrawających, które dało, wg „Więstnik Maszynostrojienia“ r. 1949 zeszyt 11, str. 38, oszczędność stali narzędziowej w granicach 60—90%. Na marginesie odnotować należy konieczność przyswojenia szybkościowych metod suszenia rdzeni i form, która poza oszczędnością czasu i miejsca prowadzi do ułatwienia pracy w odlewni i do obniżenia kosztów produkcji. Zapoczątkowane w swoim czasie próby w Instytucie Odlewnictwa należy kontynuować, bacznie śledząc teoretyczne i praktyczne osiągnięcia odlewników radzieckich, do których bezspornie należy priorytet tego postępowania.

W okresie realizacji Planu 6-letniego oddane zostaną do użytku nowoczesne, zmechanizowane odlewnie, w których warunki pracy pod względem higieny i bezpieczeństwa pracy będą stały na najwyższym poziomie, charakteryzując troskę Polski Ludowej o zdrowie zatrudnionego pracownika. Zostanie wszakże w r. 1956 poważna ilość odlewni starszych (ok. 20% wg J. L. — „Przegląd Odlewnictwa“ r. 1951, str. 183), w których stworzyć można tylko będzie pewne zastępcze warunki higienicznej pracy. Na te odlewnie powinniśmy zwrócić uwagę już obecnie i przez zastosowanie odpowiednich inwestycji podciągnąć je do odpowiedniego poziomu, zapewniającego właściwe bhp. Wydawnictwa radzieckie, a w szczególności książka N. Skorochodow i M. Ustinow — *Tiechnika bezopasnosti w litiejnow proizwodstwie* — Maszgiz, 1947 daje sporo materiału i może znacznie ułatwić naszą pracę.

Zmechanizowanie pracy w odlewni oraz podniesienie poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy umożliwia do sięgnięcia do rezerw kadrowych niewykorzystanych należycie w odlew-

niach. Rezerwą tą jest praca kobiet. Nakazem chwili jest sięgnięcie do tej rezerwy, znakomicie uzupełniającej kadry odlewników radzieckich.

Poruszając problem kadr godne jest podkreślenia, że odlewnictwo radzieckie, tak samo jak i nasze, zawsze miało trudności w zapewnieniu sobie dopływu młodych sił do tego fachu. Trudności opanowania zawodu formierza, a więc długiego okresu nauki, ciężkie warunki pracy w odlewni, wymagające mocnego zdrowia fizycznego, ciężkie choroby zawodowe, mała atrakcyjność zawodu dla młodzieży, dążącej do kierowania mechanizmami, a nie do pracy ręcznej, prowadzi w rezultacie do stałego niedoboru formierzy i rdzeniarzy o wysokich kwalifikacjach i dużym doświadczeniu zawodowym. Pogląd, że ta kategoria pracowników w miarę mechanizacji pracy w odlewni staje się mniej potrzebna, jest zupełnie fałszywy i szkodliwy. Praktyka radziecka właśnie potwierdziła ten mój pogląd: w miarę wzrostu budownictwa socjalistycznego, a szczególnie prowadzenia tzw. budowli komunizmu, zapotrzebowanie na wysokokwalifikowanych formierzy i rdzeniarzy rośnie, zwłaszcza dla obsługi odlewni części okrętowych, turbin wodnych i parowych, ciężkich obrabiarek, pras i młotów, zginiaczy i innego wyposażenia ciężkich walcowni itp. Nauczanie wymaga natomiast wielu lat praktyki; myśleć o tym fakcie musimy na szereg lat naprzód, a nawet lat dziesięć nie jest okresem zbyt długim zanim staną oni do wykonania tych najtrudniejszych odlewów.

W pierwszych latach powojennych odlewnictwo radzieckie przechodziło kryzys kadrowy z powodu braku kandydatów do zawodu formierza. Różnorodne próby opanowania go nie dawały zadowalających wyników. Zainteresowanie pracą w odlewni osiągnięto, wg informacji osobiste otrzymanych, tylko przez przyznanie wysokokwalifikowanym formierzom i rdzeniarzom stawki o 20% wyższej od wypłacanej podobnym kategoriom pracowników w przemyśle metalowym (precyzyjnym ślusarzom, frezerom itp.). Wydaje się mi, że i nasze odlewnictwo będzie musiało wejść na tę drogę.

W kilku słowach należy poruszyć sprawę szkolenia kadr. Porównując poziomy wyszkolenia w zawodzie u nas i w ZSRR stwierdzić musimy znaczną ich różnicę. Nasz poziom zarówno w szkolnictwie niższym, jak średnim tak wyższym, jest znacznie niższy od poziomu nauczania radzieckiego. Obecnie jesteśmy w okresie ustalania siatki godzin i programów nauczania przedmiotów zawodowych w szkolnictwie odlewniczym, na czasie więc jest sięgnięcie do programów radzieckich i zaadaptowanie ich w naszym szkolnictwie.

Pozostaje nam jeszcze naświetlić stosunek pomiędzy praktyką a nauką w ZSRR, omówić w jaki sposób osiągnięcia Instytutów Badawczych Przemysłowych i Uczelnianych wszczepiane są w praktykę warsztatową i stanowią te widome wiechy postępu technicznego, które umożliwiają odlewnikowi radzieckiemu osiągać



Pewna i wypróbowana droga jest na razie jedna. Jest to droga „Współpracy Socjalistycznej” — „Tworczeskawo Sodruzestwa”, którą jeszcze w roku 1951 zainicjował Instytut Odlewnictwa w oparciu o przykłady radzieckie. Inicjatywa ta, niestety, nie znalazła oddźwięku ani wśród czynników nadzorujących przemysł odlewniczy, ani wśród zakładów przemysłowych, w większości których spisane umowy pozostały tylko na papierze. Zdaje się jednak, że do tej formy współpracy wypadnie powrócić jako do jedynej, która zdała egzamin, wśród odlewników radzieckich.

Z powyższego przeglądu wynika, że w wielu wypadkach zrozumienie przez rzemieślnika i robotnika w odlewni powiązania pomiędzy postępem technicznym, a dyscypliną techniczną, drobnymi bezpośrednimi osiągnięciami w zakresie ładu na miejscu pracy, przejęcie się ważnością postępu technicznego przez personel nadzorujący i kierujący, większa ofensywność personelu kierującego na tym odcinku, wciągnięcie organizacji młodzieżowych w problemy przedstawione dać może znaczne efekty realne. Trze-

ba jednak przypuszczać, że postanowienia z odbytych Narad i Konferencji, zajmujących dużo cennego czasu, będą tak długo bezowocne, dopóki nie nastąpi w mentalności odlewników oczekiwany „przezwrot psychiczny”, dopóki nie zostanie wprowadzony obowiązek egzekwowania uchwał i zobowiązań przyjętych na tych naradach. Jak to zrealizować praktycznie, sugestie powinien dać Główny Zarząd Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich.

#### LITERATURA

- H. Minc — Zagadnienia Gospodarcze na r. 1951, Warszawa, str. 88.  
J. Lutosławski — Odlewnictwo w Planie 6-letnim, Warszawa, 1952, str. 135.  
NOT — II Kongres Inżynierów i Techników Polskich, Warszawa, 1952, str. 144.  
Uchwały Zarządu NOT — Przegląd Odlewnictwa, 1952, str. 268.  
Artykuły wstępne i Kronika STOP-u w kolejnych zeszytach „Przeglądu Odlewnictwa” za 1951 i 1952 r.  
Litiejnoje Proizwodstwo — zeszyty roczników 1951 i 1952.  
Wiestnik Maszinstrojenja — zeszyty roczników 1949, 1950, 1951, 1952.

Mgr inż. ROMAN KRZESZEWSKI

669.131.6:025.4

## Przyczynek do zagadnienia klasyfikacji żeliwa szarego

Omówiono i uzasadniono konieczność właściwego klasyfikowania żeliwa szarego wg PN/H-83101. Przedstawiono sposób prawidłowego doboru wielkości wytrzymałości na zginanie żeliwa szarego przy zachowaniu jako podstawy klasyfikacji wytrzymałości na rozciąganie. Uzasadniono brak możliwości zaklasyfikowania żeliwa na podstawie próby zginania przy zachowaniu normy PN/H-83101. Przedstawiono sposób klasyfikowania wg wytrzymałości na zginanie.

### Wstęp

Wytwarzanie w coraz większej skali żeliwa wysokojakościowego i stosowanie go na coraz szerszy asortyment odpowiedzialnych części maszyn pociąga za sobą konieczność ścisłej kontroli jego własności. Zagadnienie to jest wprawdzie skomplikowane ze względu na niedostateczną obecnie znajomość zależności własności wytrzymałościowych w odlewie od własności wytrzymałościowych określonych na próbie wykonanej zgodnie z PN/H-83101 i nie przedstawia z tego powodu dostatecznie realnych korzyści dla konstruktora, jednak z punktu widzenia formalnego i kontroli pracy odlewni jest ono nie do pominięcia.

Badanie bowiem dowolnej produkcji przemysłowej wykazuje, że przy zachowaniu nawet tego samego procesu technologicznego, niemożliwym jest otrzymanie materiału o ściśle tej samej jakości. Obserwujemy wahanie interesujących nas wskaźników w mniej lub bardziej szerokich granicach.

W wypadku produkcji odlewów z żeliwa szarego najbardziej interesującą nas własnością jest zgodnie z normą PN/H-83101 „Klasyfikacja żeliwa szarego” wytrzymałość na rozciąganie,

którą przyjęto jako podstawę klasyfikacji. Jednocześnie podano wartość drugiej własności żeliwa, mianowicie wytrzymałość na zginanie. Pomijając całą dyskusję nad rzeczywistą wartością obydwu prób oraz sensem fizycznym otrzymywanych podczas nich wyników, zastanówmy się nad możliwością wzajemnego zastępowania przez siebie obu prób, drogą wyznaczenia jakiejś zależności między nimi. Ważne jest to nie tylko z tego względu, że niektóre z technicznych warunków odbioru oparte zwłaszcza na normach GOST dopuszczają a nawet zalecają odbiór według próby zginania z jednoczesnym zastrzeżeniem klasy użytego do wyrobu żeliwa, ale również napotkać można głosy proponujące zastępowanie próby rozciągania przez próbę zginania w oparciu o funkcjonalną zależność  $R_g$  i  $R_t$  typu  $R_g = a \cdot R_t$ . Ponieważ jednak wartości  $R_g$  podane w normie PN/H-83101 są niższe od średnich obliczonych na podstawie otrzymywanych podczas badań wyników, proponuje się ich podniesienie, celem niedopuszczenia do zbyt łagodnego odbioru.

W artykule niniejszym rozpatrzemy krytycznie wszystkie te zagadnienia.

### Zależność $R_g$ od $R_t$

W celu wyznaczenia zależności wytrzymałości na zginanie od wytrzymałości na rozciąganie zestawiono tablicę 1 systematyzującą wyniki 565 badań żeliwa, znajdujące się w posiadaniu archiwum Instytutu Odlewnictwa. Próby zginania przeprowadzone były zgodnie z PN/H-752 na próbkach dziesięciokrotnych

o średnicy 25 mm. Próbkę na rozciąganie wykonywane były z połówek złamanych próbek na zginanie. W tablicy 1 podano wartości średnie przeciętnie z trzech pomiarów  $R_r$  i  $R_g$ . Ponieważ w otrzymanym zbiorze wartości  $R_r$  i  $R_g$  wielkości błędów pomiaru można przyjąć za znikomo małe w stosunku do obserwowanego roz-

c) współczynnik korelacji  
 $r = 0,793$

Możemy zatem zestawić dwa równania regresji wyrażające statystyczną zależność  $R_g$  i  $R_r$

Równanie regresji  $R_g$  na  $R_r$  wyrażające statystyczną zależność  $R_g$  od  $R_r$  ma postać:

Tablica 1

|                             |    | Wytrzymałość na zginanie |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |  |  | Razem |
|-----------------------------|----|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|--|--|-------|
|                             |    | 35<br>36                 | 37<br>38 | 39<br>40 | 41<br>42 | 43<br>44 | 45<br>46 | 47<br>48 | 49<br>50 | 51<br>52 | 53<br>54 | 55<br>56 | 57<br>58 | 59<br>60 | 61<br>62 | 63<br>64 | 65<br>66 | 67<br>68 | 69<br>70 | 71<br>72 | 75<br>76 | 77<br>78 |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |  |  |       |
| Wytrzymałość na rozciąganie | 18 |                          | 1        | 1        | 1        | 3        | 2        | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 9  |  |  |       |
|                             | 19 | 1                        |          |          |          | 2        | 2        | 2        | 1        | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 10 |  |  |       |
|                             | 20 |                          | 1        |          |          | 1        |          | 1        | 1        | 2        | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 8  |  |  |       |
|                             | 21 | 1                        | 1        |          |          | 2        | 1        | 1        | 2        |          | 3        | 2        | 1        | 1        | 1        |          | 1        | 1        |          |          |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 19 |  |  |       |
|                             | 22 | 1                        | 1        |          |          |          | 1        |          |          |          | 1        | 3        | 2        | 3        | 2        | 3        |          | 1        | 1        | 2        |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 21 |  |  |       |
|                             | 23 |                          |          |          | 2        |          |          |          |          | 1        | 1        | 1        | 3        | 1        | 2        | 2        |          | 1        | 3        | 1        |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 18 |  |  |       |
|                             | 24 |                          |          |          |          |          |          |          |          | 2        | 5        | 2        | 2        | 3        | 6        | 2        | 1        |          | 1        | 1        |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 26 |  |  |       |
|                             | 25 |                          |          | 1        |          |          |          | 1        |          | 1        | 1        | 2        | 5        | 3        | 3        | 4        | 1        | 2        | 1        |          |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 26 |  |  |       |
|                             | 26 |                          |          |          |          |          |          |          | 1        | 1        | 1        | 3        | 6        | 4        | 6        | 3        | 4        | 3        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1 |   |   |   |   |   |   |   |     | 38 |  |  |       |
|                             | 27 |                          |          |          |          | 1        | 1        |          | 1        | 1        | 1        | 2        | 1        | 4        | 7        | 9        | 5        | 7        | 6        | 1        | 2        | 1        | 2 |   |   |   |   |   |   |   |     | 52 |  |  |       |
|                             | 28 |                          |          | 1        |          | 1        |          |          | 1        | 1        | 3        | 1        | 2        | 4        | 2        | 6        | 10       | 5        | 6        | 4        | 4        | 4        | 1 |   | 1 | 2 |   |   | 1 |   |     | 60 |  |  |       |
|                             | 29 |                          |          |          |          |          |          |          |          |          | 3        | 1        | 1        | 1        | 3        | 3        | 5        | 0        | 5        | 6        | 4        | 3        | 4 | 1 | 1 |   | 1 |   |   |   |     | 51 |  |  |       |
|                             | 30 |                          |          |          |          | 1        |          |          | 2        |          | 1        | 1        | 1        | 1        | 3        | 3        | 4        | 12       | 5        | 9        | 2        | 4        | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |   | 2 |     | 62 |  |  |       |
|                             | 31 |                          |          |          |          | 1        |          |          | 1        | 1        | 1        | 3        | 1        | 3        | 1        | 2        | 6        | 4        | 7        | 5        | 2        | 1        | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |   | 1 |   |     | 46 |  |  |       |
|                             | 32 |                          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 1        | 1        | 2        | 3        | 2        | 6        |          | 6        | 4        | 4        | 1        |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 32 |  |  |       |
|                             | 33 |                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        | 1        | 8        | 2        | 2        | 1        | 5        | 2        | 1        | 1        | 1 |   |   |   |   |   |   |   |     | 26 |  |  |       |
| 34                          |    |                          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          | 1        | 1        | 2        | 3        | 2        | 2        | 3        |   | 2 |   | 1 | 2 |   |   |   | 20  |    |  |  |       |
| 35                          |    |                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          | 1        |          | 1        | 2        |          | 1        | 2        |          | 1        |   | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   |   | 12  |    |  |  |       |
| 36                          |    |                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          | 1        | 1        | 1        | 3        | 1        | 3        |          | 1 |   | 1 |   |   |   |   |   | 14  |    |  |  |       |
| 37                          |    |                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 5  |  |  |       |
| 38                          |    |                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 2  |  |  |       |
| 39                          |    |                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 1  |  |  |       |
| 40                          |    |                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 3  |  |  |       |
| 41                          |    |                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |     | 4  |  |  |       |
| Razem                       |    | 3                        | 2        | 1        | 4        | 10       | 3        | 6        | 14       | 17       | 28       | 27       | 33       | 42       | 29       | 22       | 14       | 9        | 9        | 2        | 6        | 3        | 2 | 1 |   |   |   |   |   |   | 565 |    |  |  |       |
|                             |    | 2                        |          |          | 2        | 9        | 6        | 12       | 13       | 16       | 24       | 37       | 41       | 36       | 25       | 23       | 13       | 5        | 5        | 6        | 3        | 2        | 1 |   |   |   |   |   |   |   |     |    |  |  |       |

rzutu określanych wielkości, zatem zależność między  $R_r$  i  $R_g$  należy uważać za korelacyjną a nie funkcjonalną. Rozwiązaniem zatem zagadnienia zależności między  $R_r$  i  $R_g$  będzie wypro-  
 wadzenie dwóch równań regresji:

$$R_g = f/R_r / i R_r = f/R_g /.$$

Wyznaczenie jednej prostej wyrównawczej metodą najmniejszych kwadratów oznaczałoby przyjęcie założenia, że zależność jest typu funkcjonalnego, czyli że na rozrzut wyników w sposób istotny wpływają błędy metodyki pomiaru, co oczywiście jest zupełnie nieuzasadnione.

Na podstawie tablicy korelacyjnej znajdujemy:

a) średnią wartość wytrzymałości na rozciąganie

$$\bar{R}_r = 28,26 \text{ kG/mm}^2$$

oraz średnie kwadratowe odchylenie

$$\sigma_{R_r} = 4,44 \text{ kG/mm}^2$$

b) wartość średnią wytrzymałości na zginanie

$$\bar{R}_g = 55,48 \text{ kG/mm}^2$$

oraz średnie kwadratowe odchylenie

$$\sigma_{R_g} = 7,29 \text{ kG/mm}^2$$

$$\bar{R}_{gR_r} = 1,302 R_r + 18,69 \text{ kG/mm}^2 \quad 1a$$

Równanie regresji  $R_r$  na  $R_g$  wyrażające statystyczną zależność  $R_r$  od  $R_g$  ma postać:

$$\bar{R}_{rR_g} = 0,482 R_g + 1,52 \text{ kG/mm}^2 \quad 1b$$

Przebieg graficzny prostych określonych równaniem 1a i 1b podaje rys. 1. Przy pomocy znanej z geometrii analitycznej zależności znajdziemy kąt  $\varphi$  jaki one tworzą ze sobą.

Współczynnik kierunkowy prostej określonej równaniem 1a równa się współczynnikowi regresji  $R_g$  na  $R_r$ :

$$\operatorname{tg} \alpha = r \frac{\sigma_{R_g}}{\sigma_{R_r}} = \rho_{R_g/R_r}$$

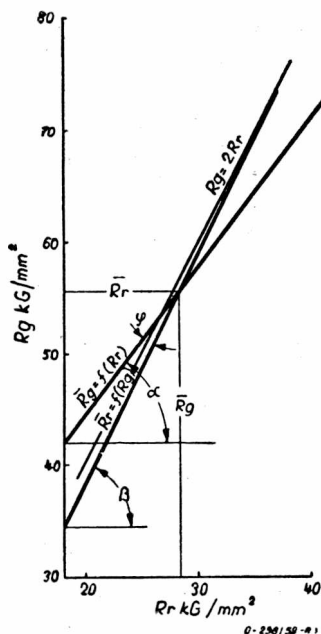
Współczynnik kierunkowy prostej określonej równaniem 1b równa się współczynnikowi regresji  $R_r$  na  $R_g$ :

$$\operatorname{tg} \beta = r \frac{\sigma_{R_r}}{\sigma_{R_g}} = \rho_{R_r/R_g}$$

czyli:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg}(\beta - \alpha) &= \frac{\frac{1}{\rho_{R_r/R_g}} - \rho_{R_g/R_r}}{1 + \frac{\rho_{R_g/R_r}}{\rho_{R_r/R_g}}} = \\ &= \frac{1 - r^2}{\rho_{R_r/R_g} + \rho_{R_g/R_r}} \end{aligned}$$

zatem  $\operatorname{tg} \varphi = 0,213$  czyli  $\varphi = 12^\circ 2'$ .



Rys. 1. Przebieg prostych:  $R_g = f(R_r)$ ,  $R_r = f(R_g)$  oraz  $R_g = 2R_r$

Gdyby między obydwoma rozpatrywanymi wielkościami zachodziła zależność funkcjonalna wówczas obie proste pokryłyby się wzajemnie ( $\varphi = 0$ ) czyli:

$$\rho_{R_r/R_g} = \frac{1}{\rho_{R_g/R_r}}$$

co pociąga za sobą warunek  $r = \pm 1$ .

Równania 1a i 1b możemy uważać za nadające się do przybliżonego ustalania  $R_g$  z odpowiadającego mu  $R_r$  i odwrotnie, przy czym suma kwadratów błędów popełnionych osiąga minimum. Określoną w tym wypadku wielkość należy rozumieć jako średnią arytmetyczną odpowiadającą wielkości potraktowanej jako zmienna niezależna.

Bardzo ważnym zagadnieniem jest również ustalenie wielkości odchylen średnich  $s_{R_r}$  i  $s_{R_g}$  które możemy uważać za średnie błędy obliczając  $R_r$  na podstawie  $R_g$  lub  $R_g$  na podstawie  $R_r$  przy pomocy równań 1a lub 1b. Wielkość bowiem otrzymywanego w toku obliczeń błędu pozwala nam ocenić wartość i celowość użytej metody.

Odchylenia średnie są równe:

$$s_{R_r} = \sigma_{R_r} \sqrt{1 - r^2} = 4,44 \sqrt{1 - (0,793)^2} = 2,72 \text{ kG/mm}^2$$

$$s_{R_g} = \sigma_{R_g} \sqrt{1 - r^2} = 7,29 \sqrt{1 - (0,793)^2} = 4,47 \text{ kG/mm}^2$$

Jeśli zatem jako wynik próby zginania otrzymamy np. 55 kG/mm<sup>2</sup> wówczas na podstawie równania 1b dającego w granicach klas Zl 26 i Zl 30 wyniki niemal identyczne z wynikami otrzymywanymi przy pomocy używanej często przez odlewników zależności  $R_g = 2R_r$ , co ilustruje rys. 1, otrzymamy  $R_r$  równe około 28 kG/mm<sup>2</sup> z błędem średnim około 2,7 kG/mm<sup>2</sup>. Oczywiście wynik ten należy uznać za zupełnie niezadawalniający z punktu widzenia możliwości określenia przynależności żeliwa do odpowiedniej klasy zgodnie z PN/H-83101.

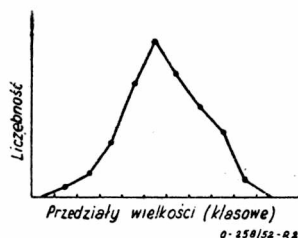
### Krzywa Gauss'a

Bardzo często pożyteczne jest przedstawienie wyników pomiarów jakiejś wielkości w postaci wykresu, który lepiej uwidoczni charakter otrzymanego zbioru spostrzeżeń niż kolumna cyfr.

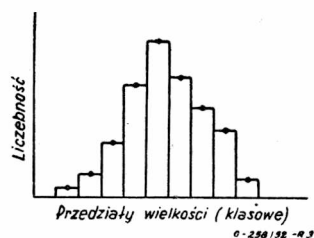
W tym celu wyznaczamy na osi odciętych skalę wielkości a na osi rzędnych skalę liczebności pomiarów i odkreślamy następnie na rzędnych przeprowadzonych przez środki przyjętych przedziałów wielkości, wysokości odpowiadające w naszej skali odpowiednim liczebnościom.

Wykresem takim można nadać dwojaką postać:

1. wieloboku liczebności, łącząc za pomocą prostych końce odpowiednich rzędnych między sobą, końce zaś pierwszej i ostatniej ze środ-



Rys. 2. Wielobok liczebności



Rys. 3. Wykres kolumnowy

kiem najbliższego przedziału klasowego na osi odciętych. Wielobok liczebności nosi również nazwę empirycznej krzywej rozdziału. Przedstawia go rys. 2.

2. wykresu kolumnowego, przeprowadzając przez końce rzędnych proste równoległe do podstawy przy czym rzędne stają się osiami szeregu prostokątów przedstawiających odpowiednie liczebności. Przedstawia go rys. 3.

W każdym z tych wykresów danej liczbie obserwacji odpowiada określona powierzchnia. Należy jednak zaznaczyć, że o ile ogólna powierzchnia przedstawia ściśle całkowitą liczbę obserwacji, to ściśłość ta nie istnieje, gdy cho-

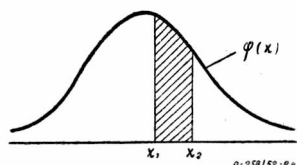
dzi o powierzchnie znajdujące się nad poszczególnymi przedziałami wielkości wieloboku liczebności, lub o powierzchnie nad ułamkowymi wartościami przedziałów wielkości wykresu kolumnowego.

Liczebność empiryczna, będąca wynikiem doświadczenia, przedstawia określoną, zrealizowaną liczebność teoretyczną określoną analitycznym wyrażeniem  $\varphi(x)$  jako funkcji  $x$ . Powierzchnia zawarta między dowolnym odcinkiem krzywej będącej wykresem funkcji  $\varphi(x)$  a osią odciętych wyraża w pewnej skali ilość obserwacji odpowiadających danemu interwałowi wielkości zmiennej  $x_1 - x_2$  oraz prawdopodobieństwo pojawienia się odpowiedniego interwału  $x_1 - x_2$  wartości zmiennej przypadkowej:

$$P(x_1 < x < x_2) = \int_{x_1}^{x_2} \varphi(x) dx$$

co przedstawia rys. 4.

Powierzchnia całej krzywej odpowiadająca sumie prawdopodobieństwa wszystkich warto-



Rys. 4.

ści wchodzących w całkowity zbiór powinna być równa 1:

$$P(-\infty < x < +\infty) = \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x) dx = 1$$

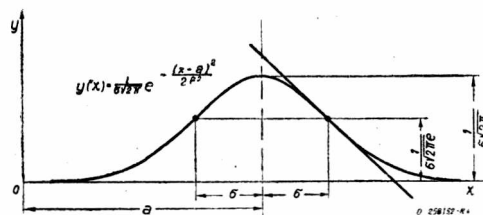
W praktyce produkcyjnej napotyka się różne typy krzywych rozkładu liczebności. Jest to spowodowane tym, że każdy proces technologiczny doprowadzający do otrzymania tych lub innych własności materiału może być spowodowany do pewnego układu niezależnych lub współdziałających czynników warunkujących otrzymanie wymaganej własności. Określony schemat takiego układu czynników doprowadza do ściśle określonej krzywej.

Wielokrotne badania rozrzutów wielkości w różnorodnych przypadkach pokazały, że jeśli odchylenia zmiennej  $x$  od tej wielkości, którą chcemy otrzymać uwarunkowane są wpływem większej ilości niezależnych między sobą, przypadkowych czynników, przy czym każdy z nich oddzielnie wykazuje nieznaczny wpływ, to odchylenia te podlegają zawsze prawu błędów Gauss'a. Otrzymana krzywa nosi nazwę krzywej Gauss'a lub krzywej normalnej i przedstawia wykres funkcji:

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$$

gdzie:  $e$  — podstawa logarytmów naturalnych, oraz  $a$  i  $\sigma$  dwa niezależne parametry określające położenie i kształt krzywej. Krzywą normalną przedstawia rys. 5.

Parametr  $a$  zwany wartością oczekiwaną jest odciętą środka krzywej i zmiana jego oznacza geometrycznie przesunięcie jej wzdłuż osi  $x$ -ów. W zwykłych zagadnieniach technicznych po-



Rys. 5. Krzywa normalna

przestajemy na określeniu średniej arytmetycznej, o ile oczywiście nie ma jakiegoś określonego powodu, by obrać inną formę przeciętnej. Odnosić się to może do wypadku silnej asymetrii krzywej, gdyż średnia arytmetyczna nie jest wówczas wartością typową.

Parametr  $\sigma$  charakteryzuje odchylenie danej wielkości  $x$  od jej średniej arytmetycznej  $\bar{X} = a$  i nosi nazwę średniego kwadratowego odchylenia. Zmiana jego pociąga za sobą zmianę kształtu krzywej. Gdy  $\sigma > 1$  krzywa ulega rozplaszczeniu, gdy  $\sigma < 1$  krzywa staje się bardziej zwartą i szpiczastą.

Odchylenie wartości  $x$  od  $\bar{X}$  na wielkość będącą krotnością  $z$  posiada prawdopodobieństwo niezależne od  $\sigma$ :

$$P(-z\sigma < x - \bar{X} < +z\sigma) = \int_{\bar{X}-z\sigma}^{\bar{X}+z\sigma} y(x) dx = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-z}^{+z} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = \Phi(z)$$

W ten sposób funkcja  $\Phi(z)$  określa nam prawdopodobieństwo pojawienia się wartości zmiennej  $x$  między  $\bar{X} - z\sigma$  i  $\bar{X} + z\sigma$ . Ze względu na to, że wartości  $x$  znajdujące się zewnątrz granic całki:  $\bar{X} - 3\sigma$  i  $\bar{X} + 3\sigma$  posiadają prawdopodobieństwo mniejsze od 0,003, czyli mogą się zdarzyć średnio mniej niż trzy razy na tysiąc, z tego powodu cyfra  $z = 3$  odgrywa bardzo ważną rolę w normach na kontrolę jakości.

Niekiedy zachodzi potrzeba określenia prawdopodobieństwa pojawienia się wartości argumentu  $x$  w granicach  $\bar{X}$  i  $\bar{X} + z\sigma$  lub  $\bar{X}$  i  $\bar{X} - z\sigma$ , posługujemy się wówczas tablicami wartości funkcji  $F(z)$

$$F(z) = F(-z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^z e^{-\frac{z^2}{2}} dz = \frac{1}{2} \Phi(z)$$

Przy praktycznych zastosowaniach metody statystycznej bardzo często interesuje nas oczekiwana częstość wartości argumentu lub jego odchylen od średniej nie wewnątrz przedziału  $\bar{X}$  i  $\bar{X} + z\sigma$  lub  $\bar{X}$  i  $\bar{X} - z\sigma$  a zewnątrz niego. Otrzymamy wówczas:

$$P(-z\sigma < x - \bar{X} = P(z\sigma > x - \bar{X}) = 0,5 - F(z) = \frac{1}{2} [1 - \Phi(z)]$$



Prawdopodobieństwo pojawienia się wartości argumentu  $x$  nazwę przedziału określonego granicami  $\bar{X} - z_1\sigma$  i  $\bar{X} + z_2\sigma$  wyznaczamy przy pomocy zależności:

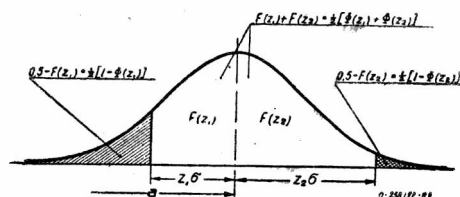
$$P(-z_1\sigma < x - \bar{X} < +z_2\sigma) = 1 - [F(z_1) + F(z_2)] = 1 - \frac{1}{2} [\Phi(z_1) + \Phi(z_2)]$$

Omówione zagadnienia ilustruje rys. 6, a wartości funkcji:

$$\Phi(z), F(z) = \frac{1}{2} \Phi(z) \text{ i } \frac{1}{2} [1 - \Phi(z)]$$

podaje tablica 2.

Przy badaniu praktycznych przykładów krzywych rozkładu wielkości ustalamy w pierwszej



Rys. 6. Znaczenie wielkości  $F(z)$  oraz  $\frac{1}{2} [1 - \Phi(z)]$

kolejności typ krzywej rozkładu a następnie jej parametry według parametrów empirycznej krzywej rozkładu.

Tablica 2

(wg N. S. Aczerkana)

| $z$ | $\Phi(z)$ | $F(z)$ | $\frac{1}{2}[1-\Phi(z)]$ | $z$ | $\Phi(z)$ | $F(z)$ | $\frac{1}{2}[1-\Phi(z)]$ |
|-----|-----------|--------|--------------------------|-----|-----------|--------|--------------------------|
| 0,0 | 0,0000    | 0,0000 | 0,5000                   | 2,1 | 0,9643    | 0,4821 | 0,0179                   |
| 0,1 | 0,0797    | 0,0398 | 0,4602                   | 2,2 | 0,9722    | 0,4681 | 0,0139                   |
| 0,2 | 0,1586    | 0,0793 | 0,4207                   | 2,3 | 0,9786    | 0,4893 | 0,0107                   |
| 0,3 | 0,2358    | 0,1179 | 0,3821                   | 2,4 | 0,9836    | 0,4918 | 0,0082                   |
| 0,4 | 0,3108    | 0,1554 | 0,3446                   | 2,5 | 0,9876    | 0,4938 | 0,0062                   |
| 0,5 | 0,3829    | 0,1915 | 0,3085                   | 2,6 | 0,9907    | 0,4953 | 0,0047                   |
| 0,6 | 0,4515    | 0,2257 | 0,2743                   | 2,7 | 0,9931    | 0,4965 | 0,0035                   |
| 0,7 | 0,5161    | 0,2580 | 0,2420                   | 2,8 | 0,9949    | 0,4974 | 0,0026                   |
| 0,8 | 0,5763    | 0,2881 | 0,2119                   | 2,9 | 0,9963    | 0,4981 | 0,0019                   |
| 0,9 | 0,6319    | 0,3159 | 0,1841                   | 3,0 | 0,9973    | 0,4986 | 0,0013                   |
| 1,0 | 0,6827    | 0,3413 | 0,1587                   | 3,1 | 0,9980    | 0,4990 | 0,0009                   |
| 1,1 | 0,7287    | 0,3643 | 0,1357                   | 3,2 | 0,9986    | 0,4993 | 0,0006                   |
| 1,2 | 0,7699    | 0,3849 | 0,1151                   | 3,3 | 0,9990    | 0,4995 | 0,0004                   |
| 1,3 | 0,8064    | 0,4032 | 0,0968                   | 3,4 | 0,9993    | 0,4996 | 0,0003                   |
| 1,4 | 0,8385    | 0,4192 | 0,0808                   | 3,5 | 0,9995    | 0,4997 | 0,0002                   |
| 1,5 | 0,8664    | 0,4332 | 0,0668                   | 3,6 | 0,9996    | 0,4998 | 0,0001                   |
| 1,6 | 0,8904    | 0,4452 | 0,0548                   | 3,7 | 0,9997    | 0,4998 | 0,0001                   |
| 1,7 | 0,9109    | 0,4554 | 0,0446                   | 3,8 | 0,9998    | 0,4999 | 0,0000                   |
| 1,8 | 0,9281    | 0,4641 | 0,0359                   | 3,9 | 0,9999    | 0,4999 | 0,0000                   |
| 1,9 | 0,9426    | 0,4713 | 0,0287                   | 4,0 | 0,9999    | 0,4999 | 0,0000                   |
| 2,0 | 0,9545    | 0,4772 | 0,0228                   |     |           |        |                          |

**Określenie „normalnych” wartości  $R_g$  w klasach ZI 26 i ZI 30.**

Przed przystąpieniem do określenia uzasadnionych, „normalnych” wartości  $R_g$  dla klas ZI 26 i ZI 30 rozpatrzmy jak się przedstawia rozkład wytrzymałości na zginanie w tych dwóch klasach. W tym celu zestawiono dwie tablice 3 i 4, na podstawie których sporządzono wykresy podane na rys. 7. Postać tych

wykresów, jak również liniowe równania regresji skłaniają do przyjęcia założenia, że rozkład liczebności wartości  $R_g$  w poszczególnych klasach żeliwa odpowiada krzywej normalnej.

Na podstawie tablic 3 i 4 mamy:

Tablica 3

| $R_g$     | $n$ | $\frac{n}{N} 100\%$                | $n \cdot R_g$                | $n \cdot R_g^2$                 |
|-----------|-----|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 38        | 1   | 0,49                               | 38                           | 1444                            |
| 41        | 2   | 0,99                               | 82                           | 3362                            |
| 42        | 1   | 0,49                               | 42                           | 1764                            |
| 45        | 1   | 0,49                               | 45                           | 2025                            |
| 46        | 2   | 0,99                               | 92                           | 4232                            |
| 48        | 3   | 1,49                               | 144                          | 6912                            |
| 49        | 8   | 3,98                               | 392                          | 29208                           |
| 50        | 7   | 3,48                               | 350                          | 17500                           |
| 51        | 10  | 4,98                               | 510                          | 26010                           |
| 52        | 13  | 6,47                               | 676                          | 35152                           |
| 53        | 18  | 8,96                               | 954                          | 50562                           |
| 54        | 21  | 10,45                              | 1134                         | 61236                           |
| 55        | 24  | 11,94                              | 1320                         | 72600                           |
| 56        | 23  | 11,44                              | 1288                         | 72128                           |
| 57        | 18  | 8,96                               | 1026                         | 58482                           |
| 58        | 12  | 5,97                               | 696                          | 40368                           |
| 59        | 10  | 4,98                               | 590                          | 34810                           |
| 60        | 9   | 4,47                               | 540                          | 32400                           |
| 61        | 8   | 3,98                               | 488                          | 29768                           |
| 62        | 2   | 0,99                               | 124                          | 7688                            |
| 63        | 3   | 1,49                               | 189                          | 11907                           |
| 64        | 2   | 0,99                               | 128                          | 8192                            |
| 65        | 1   | 0,49                               | 65                           | 4225                            |
| 67        | 1   | 0,49                               | 67                           | 4488                            |
| 68        | 1   | 0,49                               | 68                           | 4624                            |
| $N = 201$ |     | $\Sigma \frac{n}{N} 100\% = 100\%$ | $\Sigma n \cdot R_g = 11048$ | $\Sigma n \cdot R_g^2 = 611088$ |

dla klasy ZI 26:

$$\bar{R}_{g26} = \frac{\Sigma n R_g}{N} = \frac{11048}{201} = 54,9 \text{ kG/mm}^2$$

$$\sigma_{26} = \sqrt{\frac{\Sigma n R_g^2}{N} - \bar{R}_g^2} = \sqrt{\frac{611088}{201} - 54,9^2} = 5,1 \text{ kG/mm}^2$$

dla klasy ZI 30:

$$\bar{R}_{g30} = \frac{\Sigma n R_g}{N} = \frac{9704}{166} = 58,4 \text{ kG/mm}^2$$

$$\sigma_{30} = \sqrt{\frac{\Sigma n R_g^2}{N} - \bar{R}_g^2} = \sqrt{\frac{570722}{166} - 58,4^2} = 5,3 \text{ kG/mm}^2$$

Zakładając teraz dopuszczalną ilość odrzuconych prób ze względu na zbyt niskie  $R_g$  równą 2,5% otrzymamy z tablicy 2  $z = 1,96$  czyli:

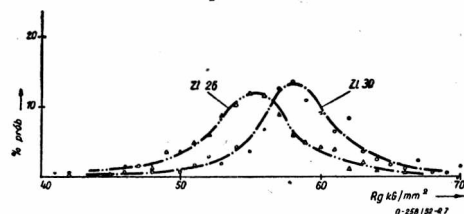
$$\text{dla ZI 26 } R_{g26}^{min} = \bar{R}_{g26} - z \sigma_{26} = 54,9 - 1,96 \cdot 5,1 = 44,9 \text{ kG/mm}^2$$

$$\text{dla ZI 30 } R_{g30}^{min} = \bar{R}_{g30} - z \sigma_{30} = 58,4 - 1,96 \cdot 5,3 = 47,9 \text{ kG/mm}^2$$

Tabela 4

| $R_g$ | $n$       | $\frac{n}{N} 100\%$              | $n \cdot R_g$             | $n \cdot R_g^2$               |
|-------|-----------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 41    | 1         | 0,6                              | 41                        | 1681                          |
| 42    | 1         | 0,6                              | 42                        | 1764                          |
| 46    | 1         | 0,6                              | 46                        | 2116                          |
| 47    | 2         | 1,2                              | 94                        | 4418                          |
| 48    | 1         | 0,6                              | 48                        | 2304                          |
| 50    | 1         | 0,6                              | 50                        | 2500                          |
| 51    | 2         | 1,2                              | 102                       | 5202                          |
| 52    | 5         | 3,0                              | 260                       | 13520                         |
| 53    | 3         | 1,8                              | 159                       | 8427                          |
| 54    | 4         | 4,22                             | 378                       | 20412                         |
| 55    | 6         | 3,6                              | 330                       | 18150                         |
| 56    | 11        | 6,63                             | 616                       | 34496                         |
| 57    | 21        | 12,65                            | 1197                      | 68229                         |
| 58    | 23        | 13,86                            | 1334                      | 77372                         |
| 59    | 18        | 10,84                            | 1062                      | 62658                         |
| 60    | 15        | 9,04                             | 900                       | 54000                         |
| 61    | 11        | 6,63                             | 671                       | 40931                         |
| 62    | 14        | 8,43                             | 868                       | 53816                         |
| 63    | 6         | 3,6                              | 378                       | 23814                         |
| 64    | 4         | 2,41                             | 256                       | 16384                         |
| 65    | 3         | 1,8                              | 195                       | 12675                         |
| 66    | 2         | 1,2                              | 132                       | 8712                          |
| 67    | 4         | 2,41                             | 268                       | 17956                         |
| 68    | 1         | 0,6                              | 68                        | 4624                          |
| 69    | 1         | 0,6                              | 69                        | 4761                          |
| 70    | 2         | 1,2                              | 140                       | 9800                          |
|       | $N = 166$ | $\sum \frac{n}{N} 100\% = 100\%$ | $\sum n \cdot R_g = 9704$ | $\sum n \cdot R_g^2 = 570722$ |

Oznacza to, że jeśli obliczone wyżej wartości  $R_g$  dla klas Zl 26 i Zl 30 wstawilibyśmy do normy i surowo przestrzegalibyśmy określonych w ten sposób warunków, wówczas musielibyśmy odrzucić przeciętnie 2,5% wyników badania ze względu na niedotrzymywanie wymaganej wysokości  $R_g$ , pomimo że spełniałyby one warunek wysokości  $R_g$ .



Rys. 7. Krzywe liczebności dla Zl 26 i Zl 30

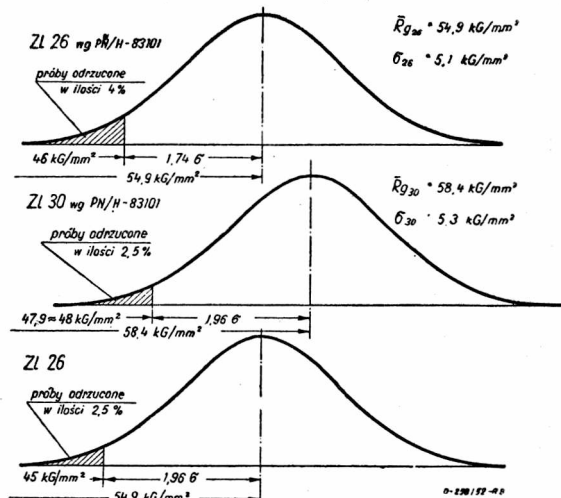
Norma PN/H — 83101 przewiduje dla klasy Zl 26 i Zl 30 odpowiednio 46 i 48  $\text{kg/mm}^2$ . Zatem warunki odbioru Zl 26 wg tej samej normy są bardziej ostre niż dla Zl 30.

Obliczając z dla klasy Zl 26 na podstawie danych normy otrzymamy:

$$z_{26} = \frac{R_{g26}^{\text{min norm}} - \bar{R}_{g26}}{\sigma_{26}} = \frac{46 - 54,9}{5,1} = -1,74$$

Ponieważ  $F(-z) = 1 - F(z)$  zatem interpolując dane tablicy 2 otrzymamy, że ta sama norma

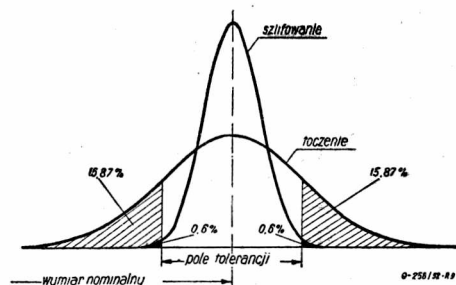
powiększa w klasie Zl 26 ilość odrzuconych prób ze względu na zbyt niskie  $R_g$  z 2,5% na 4% — ilustruje to rys. 8. Jak widzimy zagadnienie dobrania odpowiedniej wielkości wstawionego do normy  $R_g$  w wypadku surowego



Rys. 8. Zależność procentowej ilości odrzuconych prób w zależności od przyjętej wielkości  $R_g$

przestrzegania postawionych przez nią warunków, znajduje się w bardzo ścisłym związku z ekonomią produkcji. Przyjmując dobrane w sposób niewłaściwy do danych warunków technologicznych wartości interesującej nas wielkości możemy bez żadnego uzasadnienia powiększyć znacznie ilość braków a tym samym podnieść koszt produkcji.

W wypadku wstawienia do normy zbyt wysokich wartości  $R_g$  znaleźlibyśmy się w sytuacji warsztatu mechanicznego wyposażonego w tokarki, któryby się podjął wykonywania wałków, których dokładność wykonania wymagałaby obróbki szlifowaniem. Oczywiście, że i w tym wypadku udałoby się wybrać pewną ilość wałków o wymiarach znajdujących się wewnątrz wymaganego pola tolerancji, jednak ilość odrzuconych podczas kontroli sztuk byłaby znacznie większa niż przy obróbce tych samych wałków na szlifierce. Ilustruje to rys. 9. Aby zapewnić opła-



Rys. 9. Krzywe liczebności dla dwóch różnych rodzajów obróbki skrawaniem

calność tego rodzaju produkcji należałoby albo zmienić proces technologiczny przez zastosowanie szlifierek, albo jeśli okazałoby się to niemożliwe podnieść koszt jednostkowy sztuki. W pewnych wypadkach wystarczyć może dokładna ob-

róbka na tokarce i wówczas należy dobrać odpowiednio granice tolerancji wykonywanych wałków.

Ponieważ w wypadku normalnego ugrupowania odchyłeń od wartości średniej w granicach  $\pm 3\sigma$  mieszczą się niemal wszystkie spostrzeżenia, wartość ta brana jest bardzo często jako podstawowa norm na jakość obróbki. Wartości bowiem liczbowe przyjęte w normie powinny być tak dobrane, aby ich odstopniowanie dawało rękojmię z jednej strony najbardziej prawdopodobnego zaspokojenia wymagań, z drugiej pewność uniknięcia marnotrawstwa. Należałoby się zatem zastanowić nad zastosowaniem tej zasady przy ustalaniu wartości  $R_g$  dla norm na żeliwo szare. Musiałoby to być oczywiście oparte na dostatecznie bogatym materiale doświadczalnym, gdyż nie wiadomo czy omawiane przykłady są w pełni reprezentatywne dla obydwu omawianych klas. W naszym wypadku otrzymalibyśmy:

$$\text{dla Zl 26 } R_{g6}^{\min} = 54,9 - 3 \cdot 5,1 = 39,6 \approx 40 \text{ kG/mm}^2$$

$$\text{dla Zl 30 } R_{g0}^{\min} = 58,4 - 3 \cdot 5,3 = 42,5 \approx 42 \text{ kG/mm}^2$$

Na obliczone w ten sposób wartości wytrzymałości na zginanie moglibyśmy liczyć z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż 0,99730 czyli w 99730 wypadkach na 100.000 stosując żeliwo klasy Zl 26 lub Zl 30.

Podnoszące się niekiedy głosy za podwyższeniem wstawionych do normy wartości wytrzymałości na zginanie, jako nie poparte żadnymi rzeczowymi argumentami należy uznać przy obecnym stanie normalizacji żeliwa za całkowicie nieuzasadnione. Zwężenie pola dopuszczalnego rozrzutu wartości  $R_g$  mogłoby mieć prawdopodobnie miejsce w wypadku wprowadzenia do normy zaleceń odnośnie optymalnego składu chemicznego dla każdej klasy żeliwa oraz bliższych wskazówek dotyczących jego technologii.

#### Rozróżnienie Zl 26 i Zl 30 na podstawie próby zginania.

Z rys. 7 widzimy, że krzywe rozkładu  $R_g$  dla żeliwa klas Zl 26 i Zl 30 w dużym zakresie pokrywają się ze sobą. Zatem aby na podstawie próby zginania określić przynależność żeliwa np. do klasy Zl 30 mając w badanym zbiorze reprezentowane tylko dwie klasy Zl 26 i Zl 30 należałoby otrzymać wynik mało prawdopodobny dla Zl 26.

Zakładając prawdopodobieństwo niewłaściwego zaklasyfikowania na podstawie próby zginania próbek Zl 26 do Zl 30 jako 0,01 czyli, że przeciętnie na 100 badanych próbek Zl 26 jedną zaklasyfikujemy do Zl 30 otrzymamy

$$\frac{1}{2}[1 - \Phi(z)] = 0,01$$

skąd na podstawie tablicy 2 otrzymamy  $z = 2,263$ . Zatem do Zl 30 zaliczać będziemy te wszystkie próbki, które wykażą wytrzymałość na zginanie powyżej:

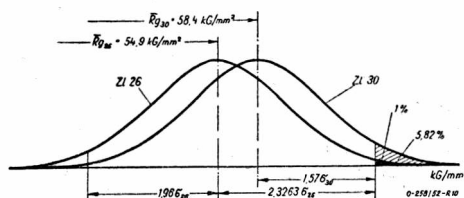
$$\begin{aligned} \bar{R}_{g26} + 2,263 \cdot \sigma_{26} &= 54,9 + 2,263 \cdot 5,1 = \\ &= 66,76 \text{ kG/mm}^2 \end{aligned}$$

Wynika stąd, że wraz z próbkami Zl 26 odrzucilibyśmy jednocześnie te wszystkie próby Zl 30, które wykazywałyby wytrzymałość na zginanie poniżej 66,8 kG/mm<sup>2</sup>. Obliczając stąd  $z$  dla klasy Zl 30 otrzymamy:

$$z = \frac{58,4 - 66,8}{5,3} = -1,57$$

a zatem odrzucilibyśmy:

$F(z=1,96) + F(z=1,57) = 0,4750 + 0,4418 = 0,8868$  czyli ponad 88% prób, które z całą pewnością przynależałyby do Zl 26 — rys. 10. Oczywiście



Rys. 10 Ilustracja niemożliwości określenia klasy żeliwa wg PN/H-83101 na podstawie  $R_g$

w wypadku obecności między badanymi próbkami próbek różnych klas żeliwa zagadnienie ulega dalszej komplikacji.

Jak zatem widzimy klasyfikowanie żeliwa na podstawie wytrzymałości na zginanie przy jednoczesnym zachowaniu normy PN H-83101 nie prowadzi do żadnych pozytywnych rezultatów.

#### Klasyfikacja żeliwa na podstawie wytrzymałości na zginanie.

Niewątpliwie możliwym by było oparcie klasyfikacji żeliwa na wytrzymałości na zginanie, jednak wówczas należałoby podać wartość  $R^t$  tylko jako dolną, informacyjną a będącą wynikiem odpowiednich rozważań statystycznych. Dla przykładu utworzmy, przyjmując za podstawę klasyfikacji wytrzymałość na zginanie, trzy klasy Zl '50, Zl '55 i Zl '60 tzn. żeliwo tych klas wykazywałoby w próbce dziesięciokrotnej, średnicy 25 mm minimalną wytrzymałość na zginanie odpowiednio 50, 55 i 60 kG/mm<sup>2</sup>. Posługując się metodą stosowaną przy opracowywaniu tablic 3 i 4 otrzymamy na podstawie tablicy 1 dla omawianych klas:

$$\text{Zl'50 } \bar{R}_{r0} = 26,54 \text{ kG/mm}^2 \quad \sigma_{50} = 2,7 \text{ kG/mm}^2$$

$$\text{Zl'55 } \bar{R}_{r35} = 29,15 \text{ kG/mm}^2 \quad \sigma_{55} = 2,65 \text{ kG/mm}^2$$

$$\text{Zl'60 } \bar{R}_{r60} = 31,25 \text{ kG/mm}^2 \quad \sigma_{60} = 2,9 \text{ kG/mm}^2$$

Przyjmując następnie zasadę „trzech sigma” otrzymamy dla:

$$\text{Zl'50 } R_{r0}^{\min} = \bar{R}_{r0} - 3 \sigma_{50} = 18,44 \text{ kG/mm}^2 \text{ czyli ok. } 18,5 \text{ kG/mm}^2$$

$$\text{Zl'55 } R_{r35}^{\min} = \bar{R}_{r35} - 3 \sigma_{55} = 21,20 \text{ kG/mm}^2 \text{ czyli ok. } 21 \text{ kG/mm}^2$$

$$\text{Zl'60 } R_{r60}^{\min} = \bar{R}_{r60} - 3 \sigma_{60} = 22,55 \text{ kG/mm}^2 \text{ czyli ok. } 22,5 \text{ kG/mm}^2$$

celowość takiej klasyfikacji musiałaby zostać dokładnie przedyskutowana, a sama klasyfika-

cja musiałaby być całkowicie odrębną i niezależną od istniejącej obecnie a opartej na wytrzymałości na rozciąganie

### Wnioski

1) Analiza statystyczna wyników badania  $R_r$  i  $R_g$  żeliwa szarego wykazuje, że przeprowadzenie próby zginania nie pozwala nawet z dużym przybliżeniem określić klasę badanego żeliwa zgodnie z normą PN/H-83101, warunkiem prawidłowego określenia klasy badanego żeliwa mogą być jedynie wyniki uzyskane drogą bezpośredniego przeprowadzenia próby rozciągania zgodnie z normą PN/H-752.

2) Opracowanie normy opartej równolegle na  $R_r$  i na  $R_g$  powodowałoby klasyfikowanie żeliwa na podstawie dwu wielkości nie pozostających ze sobą w zależności funkcjonalnej a zatem dostarczałoby nieporównywalnych ze sobą wyników.

3) Analiza statystyczna pozwala uzyskać dane do norm regulujących jakość żeliwa szarego. Przeprowadzona analiza dwóch klas Z1 26 i Z1 30

pozwała wypowiedzieć się przeciwko podniesieniu wartości wytrzymałości na zginanie w tych klasach w obowiązującej obecnie normie PN/H-83101.

### SPIS LITERATURY

1. N. S. Aczerkan — Statisticeskije metody kontrolja promyslennoj produkciji — Moskwa 1946.
2. N. A. Borodaczew — Osnownyje woprosy teorii tocznosti proizwodstwa — Moskwa, Leningrad 1950.
3. G. P. Bojew — Teorija wierojatnostiej — Moskwa, Leningrad 1950.
4. A. M. Dlin — Matematyčeskaja statistika w tiechnike — Moskwa 1951.
5. W. J. Romanowski — Primienienija matematyčeskoj statistiki w opytnom diele — Moskwa, Leningrad 1947.
6. Maszynostrojenije T I/1 — Obrabotka opytnych dannych i sposob najmniejszych kwadratow — str. 300—322 Moskwa 1947.
7. N. Arley, K. Rander Buch — Introduction to the theory of probability and statistics — Nowy Jork, Londyn 1950.
8. M. Ezekiel — Methods of correlation analysis — Nowy Jork, Londyn 1950.
9. J. G. Smith, A. J. Duncan — Elementary statistics and applications — Nowy Jork, Londyn 1944.
10. J. G. Smith, A. J. Duncan — Sampling statistics and applications — Nowy Jork, Londyn 1945.

Mgr inż. JAN HOROSZKO

621.747.522.2:621.924.9

## Oczyszczarka łańcuchowo-wirnikowa

Autor opisuje budowę i zasady działania oczyszczarki łańcuchowo-wirnikowej, opracowanej przez Centralne Biuro Konstrukcyjne Maszyn i Urządzeń Odlewniczych w Krakowie. W treści artykułu podano również szczegółowe dane liczbowe i rysunki charakteryzujące ściślej tak samą maszynę, jak również zakres jej zastosowania, wydajność itd.

Centralne Biuro Konstrukcyjne Maszyn i Urządzeń Odlewniczych w Krakowie opracowało dokumentację techniczną oczyszczarki łańcuchowo-wirnikowej. Maszyna ta czyści odlewy, znajdujące się na umieszczonej wewnątrz gaśienicy, za pomocą śrutu żeliwnego, wyrzucanego z szybkoobrotowego wirnika.

Oczyszczarka ta stanowi nowoczesne urządzenie, które ma między innymi tę zaletę, że da się instalować również w starych odlewniach, ponieważ nie wymaga sprężonego powietrza, którego zwykle w takich odlewniach brakuje. Oczyszczalnie w wielu wypadkach stanowią w produkcji odlewów wąskie gardło, należy się więc spodziewać, że oddanie do użytku oczyszczarki łańcuchowo-wirnikowej przyczyni się wydatnie do powiększenia przepustowości odlewni.

Oczyszczarka łańcuchowo-wirnikowa łączy w sobie zaletę oczyszczarki śrutowej z zaletami bębna. Wykorzystuje się tu zasady obu tych maszyn: czyszczenie strumieniem śrutu w oczyszczarce śrutowej oraz czyszczenie przez wzajemne ocieranie się odlewów w bębnie. Przesuwanie się roboczej gałęzi gaśienicy po powierzchni walcowej wywołuje samoczynnie przewracanie się odlewów tak, że odpada konieczność przewracania odlewów, co jest nieodzow-

ne w oczyszczarkach komorowych i karuzelowych, wskutek czego proces oczyszczania jest całkowicie zmechanizowany. Zastosowanie urządzenia załadunkowego pozwala łatwo zmechanizować proces załadunku, wyładunku zaś z reguły zachodzi samoczynnie przez odwrócenie kierunku biegu gaśienicy.

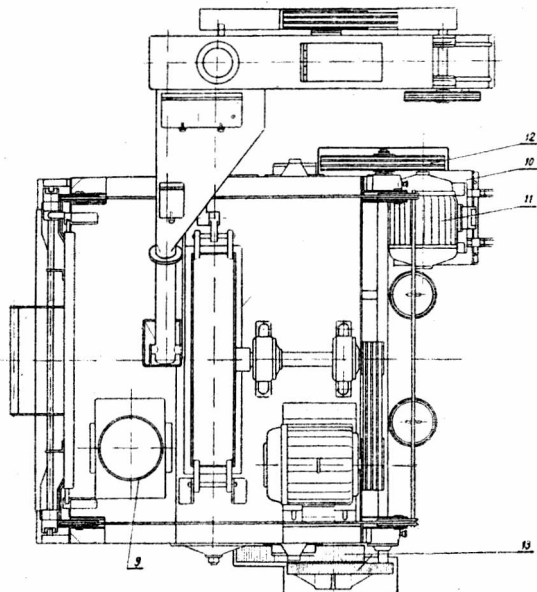
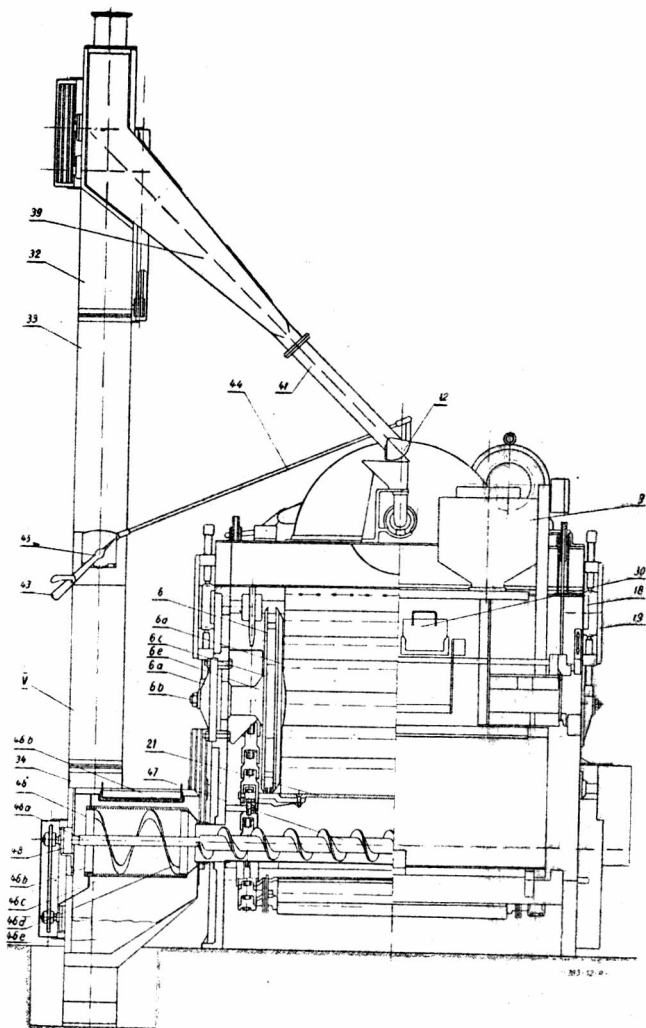
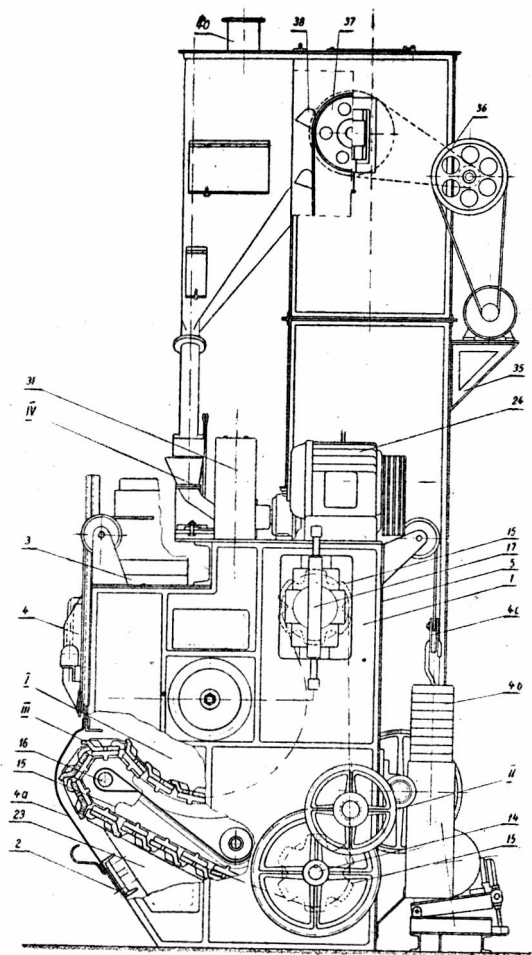
Maszyna ta jest więc ważnym i nowoczesnym elementem mechanizacji procesu oczyszczania odlewów o ciężarze do 40 kg/szt.

Dla bardziej jasnego przedstawienia zasady działania oczyszczarki podzielimy ją na kilka zespołów, które kolejno opiszemy. I tak oczyszczarka łańcuchowo-wirnikowa (rys. 1) składa się I. z komory roboczej, II. napędu gaśienicy, III. gaśienicy, IV. wirnika oraz V. pionowego kubełkowego podnośnika śrutu.

### I. Komora robocza

Komorę roboczą tworzą dwa ciężkie boki stalowe (1) zdystansowane w kilku miejscach cewnikami (2) i kątownikami, dach (3), drzwi (4) i tylna ściana (5). W przestrzeni tej przesuwają się gaśienica III, której walcowa część, zakończona dwoma tarczami (6) prowadzącymi gaśienicę, stanowi komorę roboczą właściwą. W tej komorze znajdują się odlewy, oczyszczane strumieniem śrutu, miotanego przez wirnik. Ocieranie się odlewów o siebie i o płytki (listwy) gaśienicy współdziała również w procesie oczyszczania. Do obu boków przykręcone są krzyż (6a) z osadzonymi w nich osiami (6b), na których osadzone są na łożyskach tocznych tarcze prowadzące gaśienicę. Tarcza składa się z dwóch krążków (6c) z grubej stalowej blachy, ochron-





Rys. 1. Oczyszczarka łańcuchowo- wirnikowa

nej płyty (6d) z odpornego na zużycie żeliwa białego, przymocowanej szczelnie do krążka wewnętrznego oraz piasty żeliwnej (6e), stanowiącej oprawę łożysk. Pomiedzy oba krążki blaszane zachodzi blacha (7), która utrudnia odbitym ziarenkom śrutu przedostanie się do przestrzeni między tarczą prowadzącą a bokiem, tu zaś żeliwną piastę (6e) dodatkowo chroni osłona blaszana (8). Od góry komora robocza przykryta

jest blaszanym dachem (3). W dachu wycięte są dwa otwory: w jednym z nich znajduje się koło łopatkowe, na drugi zaś nałożona jest puszką (9), do której przyłącza się rurociąg odpylający komorę roboczą. Przód komory roboczej zamknięty jest drzwiami (4) z blachy usztywnionej kątownikami. Od wewnątrz drzwi wyłożone są gumą w celu uniknięcia zużycia blachy od uderzeń śrutu, zaś u dolnej krawędzi drzwi zawieszony jest fartuch gumowy (4a), który zabezpiecza przed wyrzucaniem śrutu z komory. Po ukończeniu czyszczenia ładunku odlewów fartuch gumowy podnosi się do góry, drzwi odryglowuje się i przesuwają pionowo do góry. Drzwi zrównoważone są przeciwcieżarami (4b) zawieszonymi z tyłu maszyny na belce (4c). Wyładowanie odlewów z komory roboczej odbywa się samoczynnie w ten sposób, że gaśienicę uruchamia się w odwrotnym kierunku i odlewy wypadają do podstawionej skrzyni. Wreszcie tył komory roboczej stanowi ściana tylna (5), złożona — dla ułatwienia montażu — z trzech blach, zaopatrzonych w klapy w celu łatwego i częstego doglądania biegu gaśienicy.

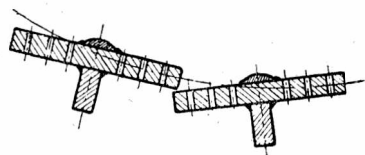
## II. Napęd gaśienicy

Z tyłu maszyny na fundamencie umieszczona jest kołyska (10) do napinania pasków klinowych z silnikiem elektrycznym (11). Koła row-

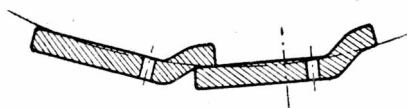
kowe (12) z paskami klinowymi stanowią pierwszy stopień trzystopniowej przekładni między silnikiem elektrycznym a wałkiem napędowym (14) gąsienicy. Pozostałe dwa stopnie — to koła zębate (13). Na wspomnianym wałku napędowym (14) zaklinowano dwa koła łańcuchowe (15) o sześciu zębach, które wprawiają w ruch gąsienicę III. Identyczne koła łańcuchowe zaklinowane na wałku przednim (16) oraz na wałku górnym (17) mają na celu jedynie uzyskanie na nich przegięć gąsienicy o około  $180^\circ$  i utworzenie w ten sposób części powierzchni walcowej. Wszystkie trzy wałki obracają się w łożyskach tocznych. Oprawy łożysk wałków (14) i (16) są umocowane w ścianach maszyny na stałe, natomiast oprawy łożysk (18) wałka (17) ukształtowane są jako kamienie, przesuwane w kierunku pionowym w ramkach (19) przy pomocy odpowiednich śrub. W ten sposób utworzony jest mechanizm napinający gąsienicę, który ma na celu ułatwienie spięcia gąsienicy przy montażu, zaś w czasie pracy — napinanie jej w miarę powstawania luzów.

### III. Gąsienica

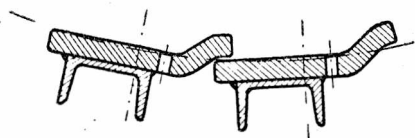
Gąsienica składa się z dwóch łańcuchów (20) po 33 ogniwa oraz 33 listew (21) łączących ogniwa leżące naprzeciw siebie. Poszczególne ogni-



Typ 2



Typ 3



Typ 4

0-283/52-R2

Rys. 2. Typy listew

wa łączą się między sobą przegubowo przy pomocy sworzni. Na wbitych w otwory ogniwa tulejkach, przez które przechodzą sworznie, osadzone są rolki, mające za zadanie ułatwić przejście przegubu po wrębach i flankach kół łańcuchowych (15) oraz po płaskownikach (22), pod-

trzymujących ciężką gąsienicę w komorze roboczej właściwej. Wyżej wymienione części wykonuje się z następujących materiałów: ogniwa i listwy — staliwo, sworznie i rolki — stal, tuleje — żeliwo. Ogniwo ma kształt koryta węższego u jednego końca, szerszego u drugiego, a u jednej z bocznych ścian znajduje się półka o dwóch poziomach. Na wyższym poziomie znajdują się dwa żeberka, które wchodzą pomiędzy krążki tarcz prowadzących; półka sama jest częścią walca o średnicy równej średnicy tarczy prowadzącej; niższy poziom półki jest płaski i do niego przykręca się listwę. Listwa posiada szereg otworków, przez które przepada śrut do dolnej części komory. Zależnie od ciężaru odlewów i grubości ścianek używa się listew typu (2, 3) lub (4) (rys. 2).

Wymiana listew czy też poszczególnych ogniw odbywa się przez okna (23) w bokach maszyny. Listwy przykręcone są do półek ogniwa 8 śrubami. Dla wymiany ogniwa trzeba założyć specjalny ściągacz, który odciąga to ogniwo, które należy wymienić. Wszystkie ogniwa muszą być dokładnie jednakowo powiercone, podobnie jak listwy, dlatego wiercenie tych części musi się odbywać przez hartowane tulejki w przyrządzie przy jednym zamocowaniu. Sprawa ta jest o tyle ważna, że przy obróbce ogniw i listew, wykonanej bez przyrządu przy zachowaniu jedynie tolerancji warsztatowych, mogą powstać awarie w postaci rwania się łańcuchów z powodu nierównego biegu łańcucha lewego i prawego.

### IV. Wirnik

Na dachu oczyszczarki ustawiony jest silnik elektryczny (24), który przez paski klinowe napędza koło łopatkowe. Wałek (25) łożyskowany na dwóch łożyskach tocznych (26) ma na jednym końcu osadzone koło rowkowe (27), na drugim zaś piastę z kołnierzem (28), do którego przykręca się koło łopatkowe (29). Koło to składa się z małego wirnika rozdzielczego (29a) oraz wirnika rzutowego, który z kolei złożony jest z dwu tarcz (29b) z grubej blachy, zdystansowanych 8-ma rozpórkami (29c), na obu końcach roznitowanymi, ośmiu łopatek roboczych (29d) z żeliwa białego lanego w kokili oraz kołków dociskających (29e) owe łopatki. Śrut podany z elewatora do wyspu (29f) wpada częściowo pod ciężarem własnym, częściowo pod działaniem ssania wytwarzanego przez wirnik, do wirnika rozdzielczego, którego łopatki wyrzucają śrut przez okno tulei regulacyjnej (29g) do wirnika rzutowego. Porcje śrutu przesuwają się po łopatkach roboczych wirujących z dużą szybkością i opuszczają wirnik, tworząc pryzmat strumienia śrutowego. Przez przekręcenie tulei regulacyjnej zmienia się położenie okna a przez to można uzyskać taki kierunek rzutu śrutu, który zapewni najlepsze oczyszczenie odlewów znajdujących się na gąsienicy. Regulację ową skutecznia się pod kontrolą wzroku, obserwując strumień śrutu przez dwa otwory (30), w których na czas regulacji zaślepki blaszane

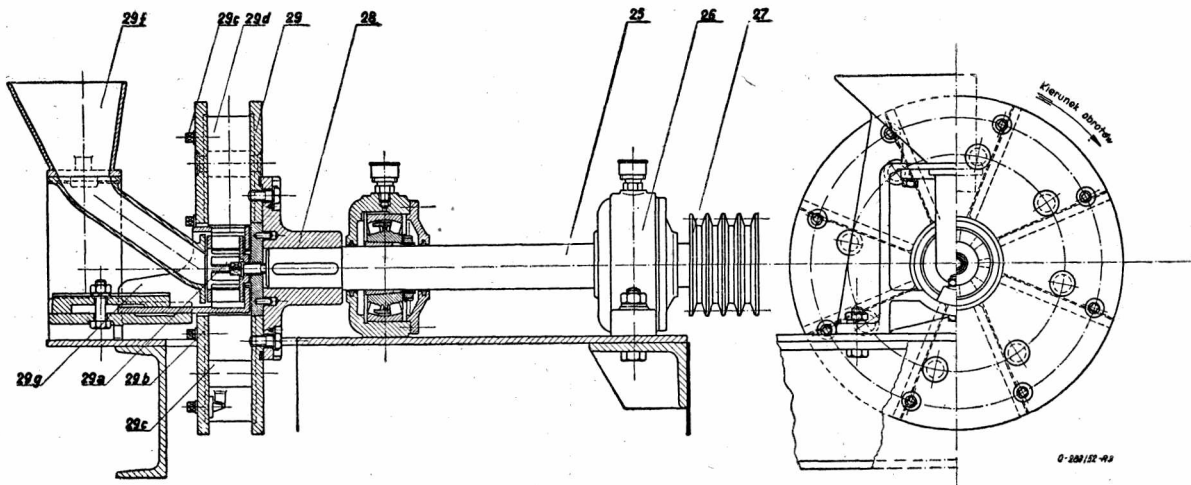
zastępuje się odpowiednimi ramkami ze szkłem nietłukliwym.

Łopatki robocze, wirnik rozdzielczy i tuleja regulacyjna ulegają szybkiemu zużyciu. Części te wykonuje się z żeliwa białego bez obróbki mechanicznej. Przybliżony czas użytkowania wynosi:

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| łopatki robocze    | 8—16 godzin pracy |
| tuleja regulacyjna | 12—24 „ „         |
| wirnik rozdzielczy | 16—32 „ „         |

Wymiana powyższych części jest łatwa i nie pochłania wiele czasu. Zaznaczyć tu należy, że

kładni (36) z pasków klinowych. Górne koło, przystawkę (umieszczoną na głowie) oraz konsolkę z silnikiem można przesuwac w kierunku pionowym bądź to w celu napięcia pasa parcia-nego z kubelkami (38), bądź też napięcia pasków klinowych. Kubelki napełnione śrutem wysypu-ją go do komory (39), przykręconej do głowy elewatora. U góry tej komory znajduje się kró-ciec (40) dla połączenia jej do rurociągów od-pylających, zaś dolna część nachylona pod ką-tem 45° do poziomu zakończona jest rurą (41) zamykaną zasówką (42). Otwieranie zasowy na-



Rys. 3. Koło łopatkowe rzutowe oczyszczarki łańcuchowo-wirnikowej

wirnik musi być bardzo dokładnie wyważony, co przy dużych jego obrotach gra wielką rolę. Przy wymianie więc łopatek roboczych można użyć jedynie takie komplety, w których różnica ciężaru między najlżejszą i najcięższą łopatka nie przekracza 3 gramów. Wirnik przykryty jest osłoną (31) otwieraną na zawiasie; wewnątrz osłona posiada wykładkę z miękkiej gumy.

## V. Elewator

Obieg śrutu w oczyszczarce jest następujący: koło łopatkowe wyrzuca śrut na odlewy; otworami w listwach gąsienicy i luzami między nimi śrut oraz odbity z odlewów piasek, gwoździe itp. spadają do koryta w komorze roboczej, skąd zaś ślimak podaje je do sita bębnowego. Śrut i piasek przechodzą przez sito, zostają przy pomocy elewatora kubelkowego podniesione w górę i przechodzą do osobnej komory, z której strumień powietrza wyciąga piasek i rozbity śrut do urządzenia odpylającego. Grubsze części, które nie mogły przejść przez oczka sita bębnowego, jak np. szpilki i gwoździe, usuwane są na zewnątrz przy pomocy paska blachy zwiniętego spiralnie, umocowanego na wewnętrznej powierzchni sita. Z komory odpylanej śrut przechodzi do rury, a stąd wpada do zsypu zasilającego koło łopatkowe.

Elewator składa się z głowy (32), części pośredniej (33) i stopy (34). Na części pośredniej umieszczona jest konsolka z silnikiem elektrycznym (35), który napędza górne koło (37) elewatora za pośrednictwem dwustopniowej prze-

stępuje przez przekręcenie o odpowiedni kąt rączki (43) umieszczonej na wsporniku (45) środkowej części elewatora. Rączka poprzez dźwignię (44) połączona jest z zasuwą. Otwierając mniej lub więcej zasuwę możemy regulować ilość śrutu potrzebną do oczyszczenia danego rodzaju odlewów. Skala umieszczona przy rączce na wsporniku ułatwia regulację. Do stopy elewatora przytwierdzona jest puszka z sitem bębnowym (46). Sito posiada wałek (46a), wspólny ze ślimakiem, podającym śrut z komory roboczej do sita. Ślimak (47) składa się z kilkunastu segmentów żeliwnych wsuniętych na wałek; segment obejmuje jeden zwój ślimaka. Sito posiada szkielet (46b) z kątowników i płaskowników i obciążoną na nim siatkę (46c) o drobnych oczkach, wewnątrz zaś pasek blachy (46d) zwinięty w 1,5 zwoja ślimaka. Puszka blaszana (46e), w której znajduje się sito, posiada dno pochyle i po nim zsuwa się przesiany śrut pod dolne koło elewatora do przestrzeni, z której kubelki czerpią śrut i podnoszą go do góry; z wierzchu puszka posiada blachę sitową (46f), przez którą uzupełnia się zapas śrutu w maszynie. Za puszką znajduje się łożysko toczne (48) wałka sita i ślimaka (drugie łożysko umieszczone jest w przeciwnym boku maszyny) i poza łożyskiem koło łańcuchowe. Napęd sita i ślimaka odbywa się z dolnego koła elewatora łańcuchem drabinkowym.

Cała obudowa elewatora posiada kilka otworów zamkniętych przykrywkami w celu ułatwienia montażu oraz doglądania części znajdujących się wewnątrz obudowy w czasie biegu maszyny.

Poniżej podajemy kilka charakterystycznych danych oczyszczarki łańcuchowo-wirnikowej:

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| Wymiary komory roboczej właściwej  | $\phi$ 870×1040 mm       |
| Napęd gaśnicy                      |                          |
| silnik elektryczny                 | 3 kW, 960 obr./min.      |
| całkowita przekładnia              | 1 : 228                  |
| szybkość gaśnicy                   | 4,3 m/min.               |
| Wirnik                             |                          |
| silnik elektryczny                 | 11 kW, 1450 obr./min.    |
| przekładnia                        | 1,6 : 1                  |
| ilość obrotów koła łopatkowego     | 2320 obr./min.           |
| średnica koła łopatkowego          | $\phi$ 500 mm            |
| szerokość robocza koła łopatkowego | 64 mm                    |
| ilość łopatek roboczych            | 8 sztuk                  |
| wielkość okna tulei regulacyjnej   | 55×50 mm                 |
| średnica wirnika rozdzielczego     | $\phi$ 100/ $\phi$ 60 mm |
| Elewator                           |                          |
| silnik elektryczny                 | 1,5 kW, 960 obr./min.    |
| przekładnia                        | 1 : 18                   |
| szybkość pasa elewatora            | 1 m/sek.                 |
| ilość kubeków                      | 30 sztuk                 |
| pojemność 1 kubek                  | 0,45 dcm <sup>3</sup>    |
| Sito bębnowe                       |                          |
| średnica × długość                 | $\phi$ 290 × 450 mm      |
| ilość obrotów                      | 38 obr./min.             |
| Ślimak zasilający                  |                          |
| średnica × skok                    | $\phi$ 160 × 150 mm      |
| ilość obrotów                      | 38 obr./min.             |

|                                              |                 |
|----------------------------------------------|-----------------|
| Powierzchnia zajmowana przez maszynę         | 2270 × 2750 mm  |
| Wysokość ponad fundament (+ pod fundamentem) | 4385 (+ 375) mm |
| Ciężar maszyny                               | około 6000 kg   |
| Ciężar odlewów (ładowność)                   | około 400 kg    |

| Wydajność i czas czyszczenia | Wydajność t/godz. | Czas trwania 1 cyklu minuty |
|------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| żeliwo szare                 | 1,5—4             | 5—2                         |
| staliwo maszynowe            | 0,8—2             | 20—8                        |
| odkuwki                      | 0,8—2             | 20—8                        |
| metale nieżelazne            | 1,5—3             | 5—3                         |

Czas załadowania i wyładowania (bez skipu) 4—10 minut

| Na listwie typu                         | 2  | 3  | 4  |
|-----------------------------------------|----|----|----|
| można oczyścić odlew o ciężarze kg/szt. | 15 | 15 | 40 |
| o minimalnej grubości ścianki mm        | 10 | 15 | 15 |

Wymagane urządzenie odpylające  
 ilość powietrza 5000 m<sup>3</sup>/godz.  
 podciśnienie 50 mm słupa wody

Inż. ALOJZY JANKOWSKI    Mgr inż. MIECZYŚŁAW PACHOWSKI  
 Mgr inż. Jan GÓRCZYŃSKI

ANTONI BARGIEŁ  
 FRANCISZEK KOCUR

669.131.89 : 621.745.34

## Pierwsze doświadczenia przemysłowe w produkcji odlewów z żeliwa sferoidalnego, otrzymywanego z żeliwiaka

(Dokończenie)

### Otrzymanie żeliwa sferoidalnego w dużych kadziach przy użyciu stopu MSF-20 i czystego magnezu

W odlewni A zastosowano następnie do produkcji żeliwa sferoidalnego stop MSF-20, którego opis otrzymywania podano wyżej. Wsad metalowy w tych wytopach (500 kg) składał się z 45% surówki LH1, 30% złomu stalowego (śruby kołkowe) i 25% złomu sferoidalnego. Po odsiarczeniu dodatkiem 1,0% sody i 0,25% karbidu i usunięciu żużla wprowadzono pod dzwonem do żeliwa w 3—4 porcjach 4—5% stopu MSF-20. Przy dodawaniu stopu MSF-20 do żeliwa następuje reakcja gwałtowniejsza aniżeli przy użyciu stopu MCN-20. Pobrana próbka technologiczna (pręt  $\phi$  14×100 mm) powinna wykazać jasny (nie biały!) przełom charakterystyczny dla żeliwa sferoidalnego. Skład chemi-

czny żeliwa i uzyskane właściwości z 5 wytopów podano w tablicy 10.

Badania metalograficzne wykazały grafit w postaci sferoidalnej (rys. 8), niekiedy występuje on na tle korzystnej perlityczno-ferrytycznej osnowy (rys. 9 i 10).

Ostatnio zastosowano nieco inny sposób dodawania stopu MSF-20 do żeliwa, który okazał się bardzo dogodny. Żeliwo zbiera się w jednej kadzi pod żeliwiakiem, gdzie przeprowadza się wstępne odsiarczanie. Następnie żeliwo przelewa się przy użyciu rynny do drugiej kadzi, stojącej pod odciąganiem gazów, który jednocześnie chroni otoczenie przed działaniem światła i pryskaniem metalu. Na dnie drugiej kadzi znajduje się potłuczony stop MSF-20. W tym przypadku reakcja trwa krótko i po jej ukończeniu pobiera się próbkę technologiczną. W razie ujemnego wyniku dalszy dodatek stopu MSF-20 wprowadza się pod dzwonem. Po wła-



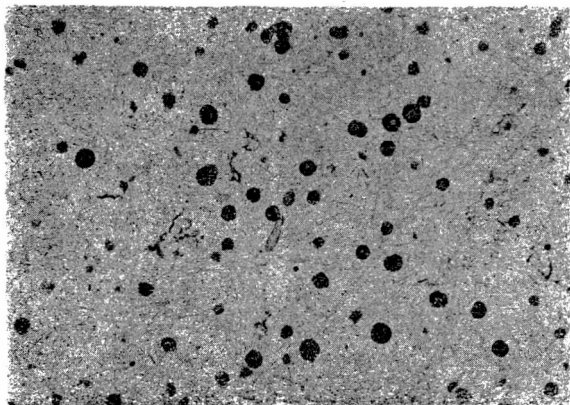
| Nr próby | Żeliwo                                  | Skład chemiczny w % |      |      |       |       | Stopień odsiarczenia % | Własności żeliwa sferoidalnego    |                  |                                   |
|----------|-----------------------------------------|---------------------|------|------|-------|-------|------------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|          |                                         | C                   | Si   | Mn   | P     | S     |                        | R <sub>r</sub> kG/mm <sup>2</sup> | a <sub>3</sub> % | H <sub>B</sub> kG/mm <sup>2</sup> |
| 1        | wyjściowe<br>odsiarczone<br>sferoidalne | 3,50                | 1,96 | 0,40 | 0,140 | 0,130 | 38,5                   | 63,5                              | 1,7              | 277                               |
|          |                                         | 3,53                | 2,14 |      | 0,180 | 0,080 |                        |                                   |                  |                                   |
|          |                                         | 2,98                | 3,81 |      | 0,165 | 0,007 |                        |                                   |                  |                                   |
| 2        | wyjściowe<br>odsiarczone<br>sferoidalne | 3,49                | 1,79 | 0,42 | 0,145 | 0,093 | 23,5                   | 60,0                              | 1,7              | 293                               |
|          |                                         | 3,53                | 1,71 |      | 0,160 | 0,070 |                        |                                   |                  |                                   |
|          |                                         | 3,29                | 3,96 |      | 0,140 | 0,010 |                        |                                   |                  |                                   |
| 3        | wyjściowe<br>odsiarczone<br>sferoidalne | 3,58                | 1,50 | 0,50 | 0,141 | 0,100 | 12,0                   | 70,0                              | 2,0              | 255                               |
|          |                                         | 3,53                | 1,53 |      | 0,145 | 0,088 |                        |                                   |                  |                                   |
|          |                                         | 3,29                | 3,37 |      | 0,140 | 0,012 |                        |                                   |                  |                                   |
| 4        | wyjściowe<br>odsiarczone<br>sferoidalne | 3,66                | 1,76 | 0,60 | 0,128 | 0,110 | 40,0                   | 63,5                              |                  | 269                               |
|          |                                         | 3,68                | 1,60 |      | 0,122 | 0,066 |                        |                                   |                  |                                   |
|          |                                         | 3,29                | 3,73 |      | 0,125 | 0,010 |                        |                                   |                  |                                   |
| 5        | wyjściowe<br>odsiarczone<br>sferoidalne | 3,52                | 1,50 | 0,48 | 0,108 | 0,120 | 35,0                   | 68,0                              | 1,5              | 285                               |
|          |                                         | 3,50                | 1,48 |      | 0,112 | 0,078 |                        |                                   |                  |                                   |
|          |                                         | 3,08                | 3,20 |      | 0,106 | 0,008 |                        |                                   |                  |                                   |

ściwym wyniku próby przystępuje się do zalewania form.

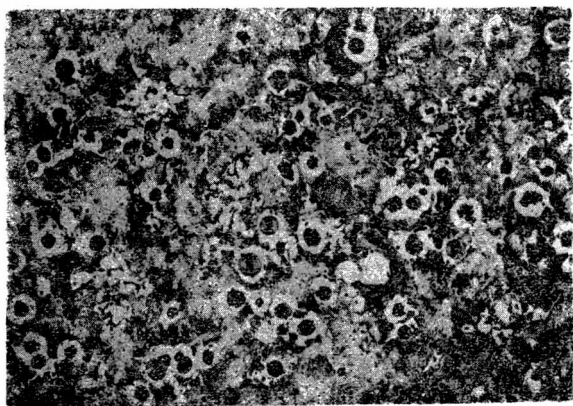
Poza tym przeprowadzono próby nad zastosowaniem do produkcji żeliwa sferoidalnego czystego magnezu. Unika się dzięki temu dodatkowej czynności jaką jest wytwarzanie stopu. Proces ten wymaga jednak specjalnych urzą-

dzeń, chroniących obsługę przed pryskaniem metalu i oślepiającym blaskiem. Czysty magnez zastosowano ostatnio do produkcji żeliwa sferoidalnego w odlewni B, gdzie przeprowadzono znaczną ilość wytopów stosując jednaki sposób postępowania.

Wsad metalowy (500 kg) składał się w pierwszych próbach z 50% surówki półhematytowej LHpl, 10% złomu stalowego i 40% złomu wlewnicowego, a ostatnio z 40% surówki hematytowej, 30% złomu stalowego i 30% złomu wlewnicowego. Przy spuszczeniu do kadzi około 1500 kg żeliwa przeprowadzono wstępne odsiarczanie dodając 1,2% sody i 0,30% rozdrob-



Rys. 8. Grafit sferoidalny w żeliwie, uzyskany przez dodatek stopu MSF-20, nietraw., pow. 100 ×



Rys 9. Struktura żeliwa sferoidalnego, uzyskanego przez dodatek stopu MSF-20, traw. azot., pow. 100 ×

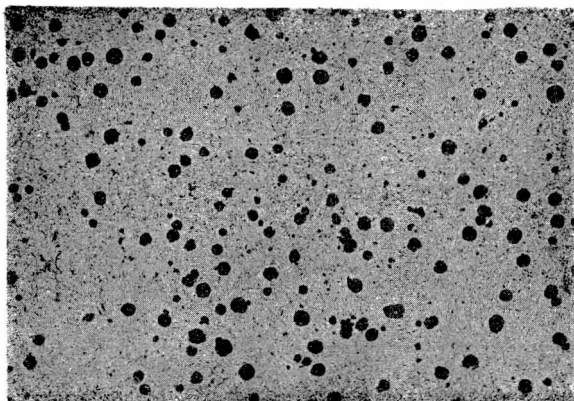


Rys. 10. Struktura żeliwa sferoidalnego, uzyskanego przez dodatek stopu MSF-20, traw. azot., pow. 500 ×

nionego karbidu. Następnie wprowadzono magnez (w ilości 0,7%) pocięty na kawałki w kilkunastu (do 18) porcjach, przymocowany drutem do zagiętego pręta stalowego. Pręty te, jeden po drugim zanurzano w żeliwie, mieszając nimi zawartość kadzi, cała operacja trwa 10—15 minut. Pobrana próbka technologiczna ( $\phi$  14×100 mm) powinna wykazać przełom całkowicie biały, podobnie jak przy użyciu stopu

MCN-20. Z kolei modyfikowano żeliwo dodatkiem 1,2% żelazokrzemu (75% Si). Po wymieszaniu żeliwa i zgarnięciu żużla przystępowano do odlewania. Skład chemiczny żeliwa oraz uzyskane wyniki z 4 wytopów podano w tablicy 11. Badania metalograficzne wykazały grafit sferoidalny (rys. 11) na tle korzystnej osnowy perlityczno-ferrytycznej, świadczącej o dużej plastyczności żeliwa (rys. 12 i 13).

W odlewni C są obecnie w toku prace nad udoskonaleniem sposobu dodawania elektronu do żeliwa przez zastosowanie dzwonów.



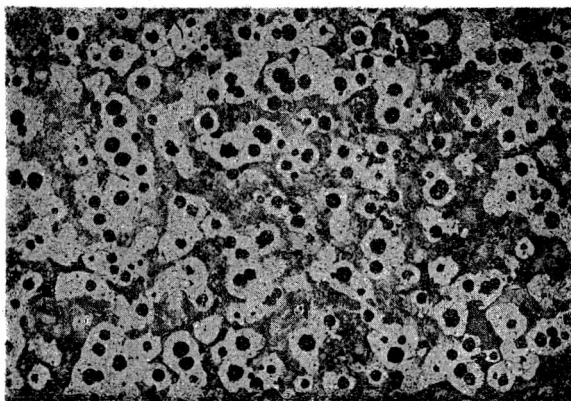
Rys. 11. Grafit sferoidalny w żeliwie, uzyskany przez dodatek czystego magnezu, nietraw., pow. 100 ×

Próby powyższe wskazują, że zarówno stop MSF-20, nie zawierający deficytowych składników, jak również czysty magnez (lub złom elektronu) mogą być stosowane w warunkach przemysłowych do produkcji żeliwa sferoidalnego.

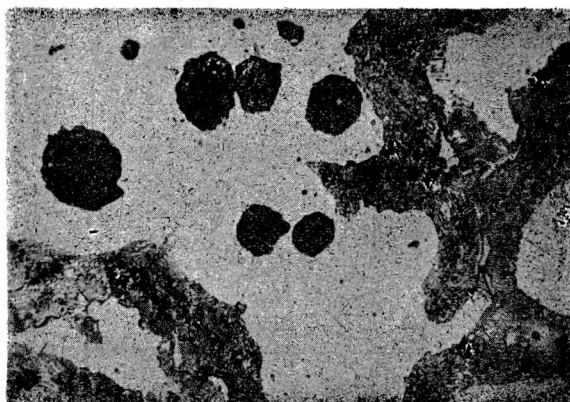
#### Uwagi odnośnie układu wlewowego

Podczas opisanych wyżej prób prowadzono równocześnie prace nad układem wlewowym dla poszczególnych odlewów. Zazwyczaj przy tych próbach opierano się na układzie wlewowym stosowanym przy odlewaniu staliwa. W czasie prób stopniowo zmniejszano stosowa-

ne nadlewy wprowadzając odpowiednie poprawki. Żeliwo sferoidalne, odznaczające się większym skurczem aniżeli żeliwo szare, wykazuje dążność do tworzenia jam i rzadzin skur-



Rys. 12. Struktura żeliwa sferoidalnego, uzyskanego przez dodatek czystego magnezu, traw. azotal., pow. 100 ×



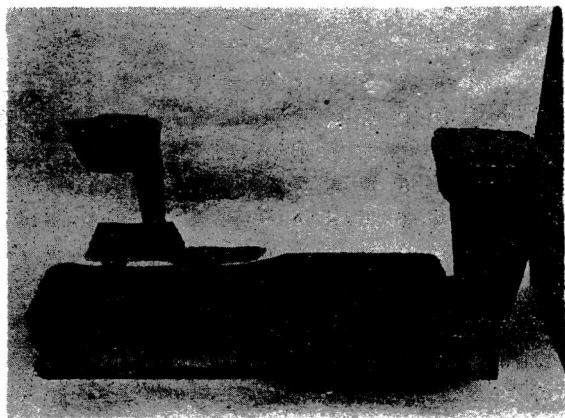
Rys. 13. Struktura żeliwa sferoidalnego, uzyskanego przez dodatek czystego magnezu, traw. azotal., pow. 500 ×

czowych szczególnie w miejscach łączących różnej grubości ścianki odlewów. Stąd prace nad układem wlewowym należy prowadzić indywidualnie dla każdego odlewu.

Tablica 11

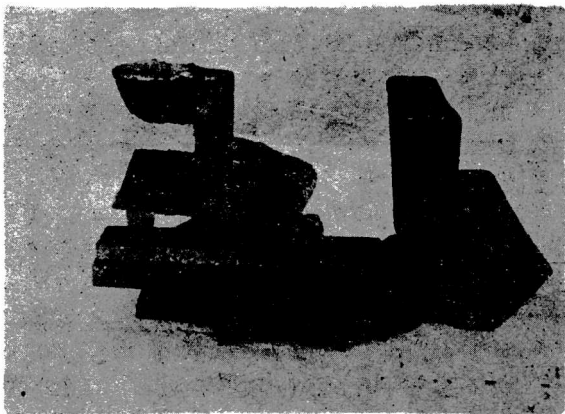
| Nr próby | Żeliwo                                  | Skład chemiczny w %  |      |      |                         | Stopień odsiarczenia % | R <sub>r</sub> kG/mm <sup>2</sup> |      |      |
|----------|-----------------------------------------|----------------------|------|------|-------------------------|------------------------|-----------------------------------|------|------|
|          |                                         | Si                   | Mn   | P    | S                       |                        | I                                 | II   | III  |
|          |                                         |                      |      |      |                         |                        |                                   |      |      |
| 1        | wyjściowe<br>odsiarczone<br>sferoidalne | 1,60<br>1,45<br>2,55 | 0,31 | 0,09 | 0,140<br>0,045<br>0,007 | 68,0                   | 63,7                              | 63,8 | 62,4 |
| 2        | wyjściowe<br>odsiarczone<br>sferoidalne | 1,85<br>1,70<br>2,80 | 0,30 | 0,09 | 0,145<br>0,050<br>0,010 | 65,5                   | 48,0                              | —    | —    |
| 3        | wyjściowe<br>odsiarczone<br>sferoidalne | 1,90<br>1,40<br>3,00 | 0,36 | 0,10 | 0,145<br>0,070<br>0,015 | 51,5                   | 59,8                              | —    | —    |
| 4        | wyjściowe<br>odsiarczone<br>sferoidalne | 1,90<br>1,50<br>2,35 | 0,40 | 0,21 | brak                    | —                      | 60,0                              | 58,6 | 65,0 |

W obecnej chwili można podać jedynie parę ogólnych wskazówek odnośnie układu wlewowego dla odlewów z żeliwa sferoidalnego. Jako



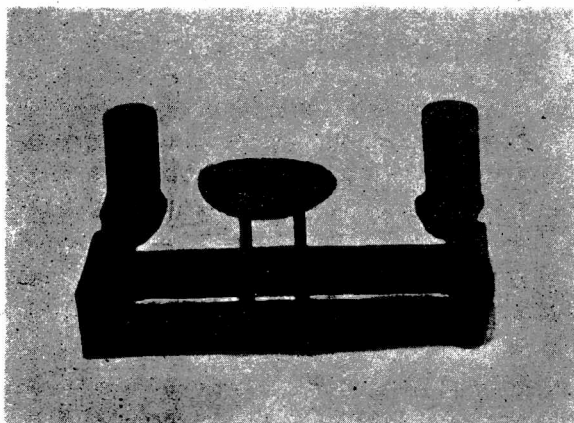
Rys. 14. Odlew pokryw (ciężar 40 kg) wraz z układem wlewowym

główną zasadę przyjmuje się tu doprowadzenie ciepłego metalu poprzez grubsze ścianki do najcieńszych, przy czym wlewy doprowadzające



Rys. 15. Odlew podstawki do grzejników (ciężar 7,5 kg) wraz z układem wlewowym

powinny być 1,5 do 2-krotnie grubsze aniżeli w przypadku żeliwa szarego. Celem uniknięcia jam skurczowych stosuje się boczne gałki

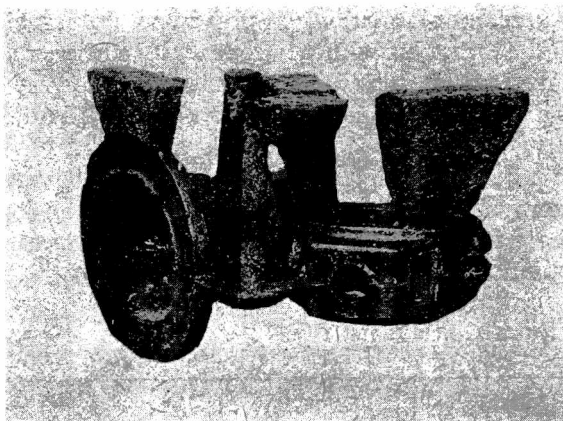


Rys. 16. Odlew ramki nożowej do krajalnic (ciężar 20 kg) wraz z układem wlewowym

zasilające — stosowanie nadlewów nie zawsze daje zadowalające wyniki.

Jako przykład można podać odlewanie koła zębatego o średnicy zewnętrznej 644 mm

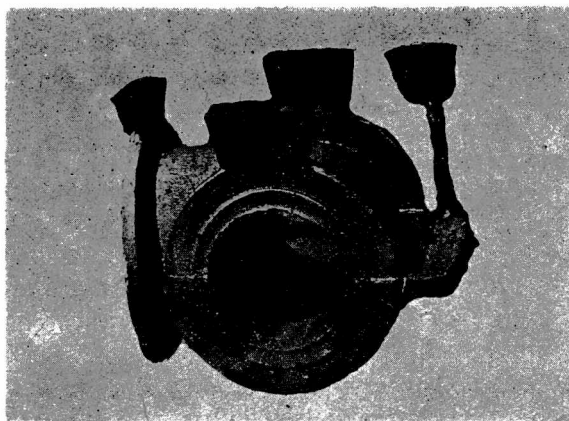
( $z = 90$ ,  $m = 7$ ), którego wieniec był połączony z piastą ramionami o przekroju krzyżowym. Przy zastosowaniu układu wlewowego jak dla żeliwa szarego wystąpiły w piastach obciążenia, zaś w wieńcu, na wysokości ramion — jamy skurczowe. Zdrowy odlew uzyskano przez zastosowanie nadlewu na piastę koła, zaś 6 bocznych gałek zasilających na obwodzie wieńca. Dla przykładu na rys. 14—18 podano



Rys. 17. Części zasuwy owalnej  $\phi$  200 mm wraz z układem wlewowym

szereg odlewów wraz z układem wlewowym, wykonanych z żeliwa sferoidalnego.

Przy odbijaniu nadlewów należy stosować nacinanie, gdyż inaczej zwykle następuje wyrywanie części odlewu. Stosowano także ucinanie nadlewów palnikiem acetylenowym, jednak powodowało to lokalne utwardzenie (rys. 14—18).



Rys. 18. Korpus zasuwy owalnej  $\phi$  200 mm wraz z układem wlewowym

### Odlewy wykonane z żeliwa sferoidalnego

Przy typowaniu pierwszych odlewów wykonywanych podczas prób i początkowej produkcji z żeliwa sferoidalnego starano się zastąpić tym żelazem deficytowe staliwo i stopy miedzi.

Odlewy te wykonywano:

- bezpośrednio na życzenie zamawiającego,
- odlewy części do urządzeń wykonywanych na tym zakładzie,
- odlewy próbne celem zbadania w warunkach pracy.



Tak więc w odlewni A wykonano części nożyc do przecinania stali pospolitej jakości do celów budowlanych ( $R_r = 37 - 45 \text{ kG/mm}^2$ ): korpus nożyc o ciężarze 320 kg i pokrywa o ciężarze 40 kg, wykonywane dotychczas ze staliwa klasy wyższej ( $R_r = 60 \text{ kG/mm}^2$ ,  $a_5 = 12\%$ ) oraz koła zębate.

Wykonane nożyce poddane były badaniom w warunkach pracy przy czym wykonano próby przecinania grubszych prętów aż do przecięcia silnika uzyskując zadawalające wyniki. Szereg takich urządzeń pracuje już u użytkownika nie wykazując wad. Ponadto wykonano szereg innych odlewów jak ślimacznice dla przemysłu włókienniczego, ślimaki i tarcze dla przemysłu przetwórstwa mięsnego, różne koła zębate itp. przy czym żeliwem sferoidalnym zastąpiono staliwo.

Wykonano także odlew nura do pracy hydraulicznej o ciężarze 660 kg, który poddany został próbie pod ciśnieniem 300 atm. nie wykazując wad.

W odlewni C zastosowano żeliwo sferoidalne na części armatury przemysłowej zamiast staliwa. Wykonane z żeliwa sferoidalnego zasuwki owałne  $\phi 200 \text{ mm}$  poddane były próbom na ciśnienie do 35 atm. przy czym nie wykazały nieszczelności.

Największy odlew wykonany dotychczas w kraju z żeliwa sferoidalnego ważył około 2 ton (wraz z układem wlewowym około 2,6 ton).

Złom odlewów z żeliwa sferoidalnego może być cennym surowcem, gdyż jego skład chemiczny odpowiada surowce hematytowej LH1. Stąd, aby umożliwić segregowanie złomu z odlewów, zaprowadzono znakowanie odlewów, a mianowicie symbolem ZsP dla odlewów z że-

Tablica 12

| Znak klasy | Własności mechaniczne       |                         |                             |                             |                          |
|------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|            | minimum                     | o r i e n t a c y j n e |                             |                             |                          |
|            | $R_r$<br>kG/mm <sup>2</sup> | $a_4$<br>%              | $R_g$<br>kG/mm <sup>2</sup> | $H_B$<br>kG/mm <sup>2</sup> | U<br>kGm/cm <sup>2</sup> |
| ZsP-45     | 45                          | $\leq 2$                | 70—100                      | 240—300                     | 0,7—1,0                  |
| ZsP-55     | 55                          | $\leq 2$                | 90—130                      | 240—300                     | 1,0—2,0                  |
| ZsP-45f    | 45                          | 0                       | 70—100                      | 260—300                     | 0,7—1,0                  |
| ZsP-55f    | 55                          | 0                       | 90—130                      | 260—300                     | 0,7—1,0                  |

Jako przykład zastąpienia brązu cynowego CuSn11P żeliwem sferoidalnym można podać odlew ślimaka o ciężarze 1,6 kg ( $z = 24$ ,  $m = 4$ ) przy czym stwierdzono lepszą odporność na ścieranie odlewu z żeliwa sferoidalnego. Obrabialność odlewów była dobra, pomimo wysokiej twardości ( $H_B = 270 - 310 \text{ kG/mm}^2$ ). Stosowano także szybkościowe skrawanie na tokarkach ( $v = 170 \text{ m/min}$ ) i wytaczarce. Uzyskano krótkie związające się wióry, niekiedy o długości do 80 mm.

W odlewni B wykonano odlewy skrzynek nożowych dla cukrownictwa, cylindry do prac dla przemysłu gumowego, odlewy dla przemysłu arsenowego, koła do suwnic dla własnych potrzeb, korpusy filtrów wody zasilającej dla okrętownictwa, w których żeliwem sferoidalnym zastąpiono staliwo. Ponadto żeliwem tym zastąpiono brąz w niektórych odlewach np. wirniki dla przemysłu papierniczego, panewki do maszyn wolnobieżnych.

Miedzy innymi żeliwo sferoidalne zastosowano na wirniki dla przemysłu arsenowego, które pracowały średnio 25 dni, podczas gdy wirniki wykonywane dotychczas ze stali manganowej o zawartości 2—4% Mn wykazują trwałość około 18 dni.

żeliwa sferoidalnego perlitycznego oraz przewidziano symbol ZsF dla odlewów z żeliwa sferoidalnego ferrytycznego.

Na podstawie wyników badań laboratoryjnych można wytypować dwie klasy żeliwa sferoidalnego perlitycznego o normalnej zawartości fosforu (poniżej 0,15% P) i dwie klasy o podwyższonej zawartości fosforu (0,20—0,35% P). Własności wytrzymałościowe podano w tablicy 12.

Na odlewy poddane uderzeniom, które powinny wykazywać pewne wydłużenie przeznacza się klasy ZsP-45 lub ZsP-55, otrzymywane przy użyciu surowki hematytowej. Na odlewy, przy których wystarczy jedynie wysoka odporność na ścieranie (np. tuleje cylindrowe) i na rozciąganie, przeznacza się klasy ZsP-45f i ZsP-55f, otrzymywane przy użyciu normalnej surowki odlewniczej LN. Pozwoli to na zaoszczędzenie deficytowej surowki hematytowej.

Na podstawie wstępnych badań można stwierdzić, że żeliwo sferoidalne może zastąpić staliwo oraz w niektórych przypadkach stopy miedzi, co ma duże znaczenie dla naszej gospodarki. Dlatego też żeliwo sferoidalne powinno być na szeroką skalę planowo wprowadzone do naszego przemysłu.



# Słownictwa techniczne

## OTWARCIE DISKUSJI NA TEMAT SŁOWNICTWA ODLEWNICZEGO

Od dłuższego czasu do Redakcji dochodziły głosy, domagające się stworzenia na łamach naszego czasopisma rodzaju „kącika słownictwa technicznego”, w którym w formie dyskusyjnej mogłyby być poruszane różne żywotne zagadnienia, związane z uporządkowaniem i wzbogaceniem słownictwa odlewniczego.

Czy potrzebną jest wymiana zdań na te tematy? Czy istotnie słownictwo w dziedzinie odlewnictwa jest tak niejednolite i nieuporządkowane, ubogie i zachwaszczone obcymi językowo naleciałościami, że byłoby rzeczą usprawiedliwioną poświęcać tym zagadnieniom na łamach czasopisma miejsce, przeznaczone na rozpowszechnianie wiadomości o nowej technice i osiągnięciach nauki i praktyki w naszym zawodzie?

Komitet Redakcyjny zastanawiał się nad tymi pytaniami i starał się wybiadać opinie kolegów odlewników z różnych Oddziałów Terenowych i Kół Zakładowych STOP. Wypowiedzi były zgodne co do potrzeby otwarcia dyskusji nad problemami naszego słownictwa zawodowego, jakie wyłaniają się w pracy codziennej naukowca, pedagoga, inżyniera, technika, racjonalizatora i rzemieślnika.

Spróbujmy zastanowić się nad tym, jakiego rodzaju zagadnienia wchodzić mogą w rachubę. W pierwszym rzędzie wymienimy poprawność słownictwa technicznego pod względem zgodności z duchem języka polskiego i oddawania właściwego znaczenia słów i nazw technicznych. Przykład takiego problemu wyłonił się na „Naradzie naukowo-technicznej w sprawie rozpowszechnienia w przemyśle polskim żeliwa modyfikowanego<sup>1)</sup>”, zorganizowanej przez Zarząd Główny STOP w Krakowie w lutym 1952 r. Rozwinięła się tam dyskusja nad poprawnością słowa

### odbilenie czy zabilenie

w odniesieniu do struktury przelomu, rozstrzygnięta na korzyść określenia *zabilenie*.

Przykładem niezgodności nazwy z przedmiotem, którego dotyczy, może być określenie *formowanie bezskrzynkowe*. W nr 9 i 10 r. 1952 „Przeglądu Odlewnictwa” użyliśmy w to miejsce terminu *formowanie w skrzynkach usuwalnych*, który jest jednak za długi i niewygodny w użyciu.

Drugim typem zagadnień będzie ujednolicenie mianownictwa w dziedzinie odlewnictwa. Zdarza się bowiem, że w książkach technicznych i podręcznikach, w pracach naukowych i prasie technicznej, na wyższych uczelniach, w instytutach, w szkołach zawodowych i w zakładach przemysłowych używa się na oznaczenie tych samych pojęć różnych nazw, nie stosowanych nawet często konsekwentnie na jednym i tym samym terenie. Weźmy na przykład nazwy części układu wlewowego lub szczegółów modelu odlewniczego.

Jako trzeci rodzaj zagadnień wymienimy tworzenie nowych nazw, których potrzeba wyłania się w miarę powstawania czy przyswajania w naszym przemyśle nowych technologii, tworzyw, urządzeń itp. Tak np. ostatnie lata zmusiły nas do stworzenia takich określeń jak: *żeliwo sferoidalne*, *żeliwo iglaste*<sup>1)</sup>, *formowanie skorupowe*<sup>2)</sup> i inne, z których niektóre nie zyskały sobie jeszcze prawa obywatelstwa w naszym słowniku.

Wreszcie czwartą grupą zagadnień będzie oczyszczanie naszego słownictwa technicznego z naleciałości obcojęzycznych.

Rozwinięcie dyskusji nad tymi problemami mogłoby się przyczynić wydatnie do wprowadzenia korzystnych zmian i wzbogacenia naszego słownictwa technicznego i to tym bardziej, że w literaturze polskiej istnieje duża luka na tym odcinku. Posiadamy tylko nieco przestarzały polski słownik hutniczy<sup>3)</sup>, nie mówiąc o małym i bardzo niekompletnym pod względem polskiego słownictwa międzynarodowym słowniku odlewniczym<sup>4)</sup>, który też jest już przestarzały i zawiera szereg nieścisłości. Jest wprawdzie w przygotowaniu do druku „Słownik odlewniczy polsko-rosyjsko-angielsko-francusko-niemiecki z definicjami”, opracowany przez K. Gierdziejewskiego i redagowany przez Komisję Słownictwa Odlewniczego PKN oraz Zakład Słownictwa Technicznego PKN, jednakże wg posiadanych przez nas informacji prace redakcyjne trwają już od roku 1946 i termin jego publikacji nie jest jeszcze bliżej znany. Tymczasem odlewnictwo przechodzi u nas okres niezwykle dynamicznego rozwoju. Rozrasta się szkolnictwo zawodowe i wyższe, w zakładach badawczych i w przemyśle powstają nowe metody, technologie, tworzywa, potrzeba uzupełniania i uporządkowania naszego słownictwa wyłania się na każdym kroku i nie rozwiąże jej generalnie wydanie słownika, gdyż nie zamknie nowych stale wyłaniających się problemów.

W zrozumieniu tej potrzeby otwieramy więc na łamach „Przeglądu Odlewnictwa” dyskusję nad najbardziej aktualnymi zagadnieniami słownictwa zawodowego. Oczekiwaliśmy, że inicjatywa ta wyjdzie ze strony Komisji Słownictwa Odlewniczego PKN, lecz skoro to nie nastąpiło, spodziewamy się, że grupa fachowców, która brała udział w pracach tej Komisji zechce się wypowiedzieć w ramach „kącika słownictwa”. Jesteśmy również przekonani, że do dyskusji przystąpią zarówno przedstawiciele szkolnictwa jak i przemysłu, a wśród tych ostatnich nasi racjonalizatorzy i przodownicy pracy.

Forma dyskusji może być różnorodna. Mogą to być pytania wynikające z wątpliwości, jakie może nastręczać słownictwo stosowane w praktyce, mogą też być propozycje wprowadzenia nowych nazw lub uporządkowania mianownictwa dla pewnych określonych dziedzin odlewnictwa. Wyrażamy nadzieję, że taka dyskusja będzie mogła przynieść dużo pożytku na odcinku uporządkowania słownictwa odlewniczego i oczyszczenia języka technicznego z różnych nieprawidłowości i obcych naleciałości.

Jako konkretne zagadnienie do dyskusji przedstawimy dziś sprawę *nadlewów*. Do niedawna określenie to nie sprawiało nam większych trudności. Pojawiały się one jednak z chwilą rozpoczęcia stosowania nadlewów atmosferycznych i ciśnieniowych. Przed tym były znane jedynie nadlewy ustawione *na* odlewie i *przy* odlewie. Obecnie mamy znacznie większą różnorodność, która powoduje, że powstają nieporozumienia o ile określenie „nadlew” nie jest uzupełnione opisem wyjaśniającym, jaki rodzaj nadlewu mamy na myśli.

Niezależnie od nieporozumień, wywołanych brakiem różniczkowania mianownictwa, występuje nieścisłość w oznaczeniu określeniem „nadlew” czegoś, co całkiem nie jest ustawione nad odlewem, lecz z boku czy u dołu, znacznie niżej od górnej krawędzi odlewu.

Wobec takiego stanu sprawy występujemy z propozycją zmiany nazwy i uzupełnienia mianownictwa przez różniczkowanie określeń.

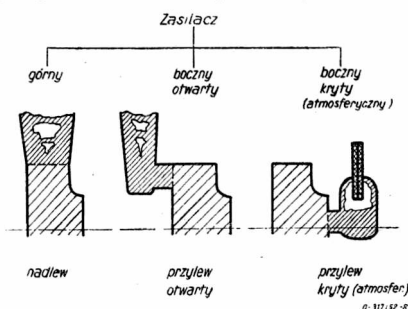
<sup>3)</sup> „Hutnictwo Żelaza, polski słownik techniczny”, wydany przez Związek Polskich Hut Żelaza, Katowice 1939 r.

<sup>4)</sup> „Dictionnaire international de fonderie”, 1930.

<sup>1)</sup> Żeliwo z dodatkiem molibdenu i niklu o częściowo martenzytycznej strukturze.

<sup>2)</sup> Tzw. proces Croninga, niem. Maskenformverfahren, ang. Shellmouldingprocess.

Na rys. 1 przedstawiliśmy szkicowo 3 typy nadlewów, na których przykładzie poglądowo podaliśmy propozycję nowego mianownictwa. Jako ogólną nazwę proponujemy *zasilacz* w miejsce dotychczasowego „nadlew”.



Rys. 1.

lewu”. Zasilacz może być *górny* lub *boczny*, *otwarty* lub *kryty*, *atmosferyczny* lub *ciśnieniowy*. Określenie *nadlew* może pozostać w zawężonym zastosowaniu zgodnym z nazwą. Równolegle proponujemy nowe określenie dla zasilacza bocznego, a mianowicie *przylew*. Nazwę „przylew” należy odróżniać od przelewu, używanego w dotychczasowym znaczeniu.

Użyte nazwy nie wymagają dalszych wyjaśnień i sądzimy, że można pominąć również uzasadnienie ich wyboru. Nadmieniamy tylko, że słowo *zasilacz* najlepiej charakteryzuje rolę, jaką spełnia dotychczasowy nadlew i może być użyte w najogólniejszym znaczeniu. Odpowiada ono lepiej niż „nadlew” takim wyrażeniem w innych językach jak rosyjski *pribyl* lub angielski *feeder*. Przypuszczamy, że w tej sprawie wywiąże się dyskusja, która zdecyduje, czy „zasilacz” wejdzie do słownika odlewniczego.

Mgr inż. PELCZARSKI St.

## Przegląd pism technicznych



G. N. JAKIMOWICZ

669.35.018.2

### Technologia odlewania mosiądzu o wysokich własnościach wytrzymałościowych

W przemyśle maszynowym stosuje się wiele brązów i mosiądzów beczynowych, lecz wprowadzenie ich do masowej produkcji przebiega bardzo wolno wskutek niedostatecznych danych o własnościach mechanicznych i fizycznych tych stopów. Mosiądz aluminiumo-żelazowo-manganowy ŁAZMc 66-6-3-2 ( $\text{Cu66Al6Fe3Mn2Zn}$ ) jest stopem wprowadzonym i zalecanym przez normę GOST 1019-47 zamiast mosiądzu ŁAZMc 70-6-3-1 ( $\text{Cu70Al6Fe3Mn1Zn}$ ). Ze stopu  $\text{Cu66Al6Fe3Mn2Zn}$  wykonuje się nakrętki z gwintem samohamownym, ciężkie ślimacznice i inne elementy maszyn pracujące w ciężkich warunkach i wymagające specjalnych własności wytrzymałościowych, przy czym obciążenia są statyczne lub dynamiczne. Stop omawiany zawiera 64–68% miedzi, 2–4% żelaza, 1,5–2,5% manganu, 6–7% aluminium i resztę cynku. Dopuszczalne domieszki nie powinny przekraczać w sumie 2,1%, w tym ołowiu do 1,0%, antymonu do 0,1% oraz cyny do 1,0%. Ciężar właściwy tego stopu powinien wynosić 8,5 kg/dm<sup>3</sup>. Własności mechaniczne, przeciwciernie i odlewnicze mosiądzów aluminiumo-żelazowo-manganowych zależą od zawartości stosowanych składników stopowych. Obecność manganu w ilości do 2,5% podwyższa wytrzymałość na rozciąganie, granicę płynności i wydłużenie; dalsze zwiększenie zawartości manganu obniża wydłużenie oraz własności odlewnicze. Zawartość żelaza w ilości do 4% powoduje podwyższenie wytrzymałości na rozciąganie i twardości przy równoczesnym znacznym obniżeniu wydłużenia. W związku z tym zawartość żelaza nie powinna przekroczyć 2–4%. Dodatki 6–7% aluminium powodują podwyższenie własności mechanicznych i odlewniczych. Aluminium zwiększa rzadkość stopu oraz działa jako odtleniacz. Zjawisko samowyżarzania, występujące przy tego rodzaju stopach, można usunąć przez dodatki żelaza; dzięki czemu można wykonywać bez obawy odlewy o bardzo dużych przekrojach. Dzięki odpowiednio dobranej zawartości dodatków stopowych w mosiądzu 66-6-3-2 można uzyskać dobre własności mechaniczne i odlewnicze. Wytrzymałość na rozciąganie tego stopu zależy od sposobu odlewania. Przy odlewaniu do form piaskowych  $R_t$  wynosi 60 kg/mm<sup>2</sup>, przy odlewie statycznym do form metalowych 65 kg/mm<sup>2</sup> a przy odśrodkowym 70 kg/mm<sup>2</sup>. Wydłu-

żenie oraz twardość dla podanych sposobów odlewania wynosi odpowiednio 7% i 140–170 kg/mm<sup>2</sup>. Wyższosc omawianego mosiądzu w porównaniu ze stopem  $\text{Cu70Al6Fe3Mn1Zn}$  polega na tym, że jego własności mechaniczne w stanie lanym przewyższają własności brązów aluminiumowych w stanie kutym, czego nie można uzyskać w stopie 70-6-3-1.

Przy przetapianiu omawianego mosiądzu 66-6-3-2 można stosować do wsadu następujące składniki: miedź rafinowaną ogniowo według normy GOST 859-41, cynk hutniczy według normy wewnętrznej OST 47-40, miedź manganową gatunku MM według OST/NKTM-31-5 lub miedź manganową własnej produkcji o zawartości 10–20% manganu, mosiądz w blokach o odpowiednim składzie, odpady własne (wlewy, nadlewy, odlewy zabrakowane, otoczki itp.). Wsad może składać się ze 100% odpadów jak również z mosiądzu w blokach z dodatkami czystych metali, zapraw i odpadów. Przy obliczaniu wsadu należy uwzględnić następujące zawartości poszczególnych składników: miedzi 66%, aluminium 7%, żelaza 3%, manganu 2%, cynku 22% oraz domieszki w podanych uprzednio granicach. Należy uwzględnić również około 5-cio procentowy zgar cynku. Aluminium można dodawać w postaci zaprawy  $\text{CuAl50}$  lub  $\text{CuAl65}$  albo w formie bloczków. Przy nie zachowanych ściśle temperaturach przegrzewania wystąpić mogą w odlewach porowatości związane z obecnością tlenku  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Zaprawę miedziowo-aluminiową przygotowuje się w tyglu pod warstwą węgla drzewnego; najpierw topi się miedź i odtlenia przy pomocy miedzi fosforowej w ilości 0,1–0,15% ciężaru wsadu miedzi. Aluminium topi się oddzielnie; temperatura miedzi nie powinna być wyższa od 1130–1150°C, temperatura aluminium nie wyższa od 700°C. Przed zmieszaniem usuwa się z powierzchni miedzi węgiel drzewny i wlewa się ją do roztopionego aluminium małym strumieniem, mieszając bez przerwy stalowym prętem. Dobrze wymieszany stop odlewa się do wlewnic. Żelazo można wprowadzać w postaci zaprawy aluminiumo-żelazowej lub w postaci cienkich, wolnych od rdzy i tłuszczu obciników stalowych albo w formie surówki zwierciadlistej. Zaprawę aluminiumo-żelazną przygotowuje się w następujący sposób: do roztopionego w tyglu aluminium, podgrzanego

do temperatury 750°C, wprowadza się w niewielkich porcjach obcinki stalowe. Po wprowadzeniu całkowitej ilości żelaza, podgrzewa się jeszcze sporządzoną zaprawę przez 20—25 min., zbiera żużel z powierzchni, dokładnie miesza i odlewa do wlewnic. Mangan można wprowadzać dodając go do wsadu w formie żelazo-manganu o następującym składzie: 76—78% manganu, 1% miedzi, 2% krzemu, 0,35% fosforu, 0,025% siarki lub stosując we wsadzie mangan metaliczny, zawierający 91—94% Mn. Przy topieniu stopu 66-6-3-2 jako środków do rafinacji używa się boraksu i sody. Środki te wprowadza się w takiej ilości, aby powierzchnia metalu była pokryta warstwą o grubości 10—15 mm; nie należy przedwcześnie ściągać żużla, ponieważ roztopiony metal może się bardzo szybko utlenić. W za-

daniu całego cynku podgrzewa się ciekły metal do temperatury 1200°C, wyłącza palniki i przetrzymuje roztopiony metal w tej temperaturze przez 20 minut. Przed wylaniem metalu z pieca należy pobrać próbkę, którą odlewa się do suchej formy piaskowej i po ostygnięciu łamie. Przełom powinien być drobnoziarnisty, a kąt ugięcia wynosić około 30°. Brak jamy skurczowej po ostygnięciu próbki wskazuje na duże zagotowanie metalu. Aby usunąć zagotowanie należy metal oziębić do temperatury krzepnięcia, potem szybko topić i przegrzać do żądanej temperatury. Przed wylaniem metalu z pieca, każdą należy podgrzać do temperatury 400°C. Zebranie żużla z powierzchni metalu przeprowadza się w kadzi tuż przed zalaniem formy tzn. w temperaturze około 1060—

Tablica 1

| Skład chemiczny % |      |      |      |       |       |      |      |               |               | Własności mechaniczne                |      |                |
|-------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|---------------|---------------|--------------------------------------|------|----------------|
| Cu                | Al   | Fe   | Mn   | Zn    | P     | Si   | Ni   | Pb            | Sn + Sb       | R <sub>r</sub><br>kG/mm <sup>2</sup> | a %  | H <sub>B</sub> |
| 68,86             | 6,92 | 2,72 | 2,63 | 18,47 | 0,014 | 0,09 | 0,3  | nie oznaczono | nie oznaczono | 79,7                                 | 8,0  | 228            |
| 68,22             | 6,88 | 2,26 | 2,53 | 19,82 | 0,014 | 0,06 | 0,28 | " "           | " "           | 75,1                                 | 7,2  | 228            |
| 67,42             | 6,19 | 2,48 | 2,25 | 21,27 | 0,014 | 0,10 | 0,28 | " "           | " "           | 78,7                                 | 10,0 | 228            |
| 68,06             | 6,02 | 1,93 | 2,3  | 21,16 | 0,014 | 0,09 | 0,43 | " "           | " "           | 79,0                                 | 8,0  | 228            |
| 69,18             | 6,14 | 1,93 | 1,94 | 19,78 | 0,016 | 0,13 | 0,31 | 0,36          | " "           | 71,2                                 | 6,8  | 207            |
| 69,18             | 6,29 | 2,15 | 2,16 | 19,49 | 0,018 | 0,1  | 0,3  | 0,32          | " "           | 71,5                                 | 10,8 | 196            |
| 67,58             | 5,66 | 2,15 | 2,3  | 21,06 | 0,016 | 0,12 | 0,32 | 0,8           | " "           | 73,2                                 | 8,4  | 196            |
| 68,06             | 6,8  | 1,92 | 2,18 | 20,27 | 0,018 | 0,09 | 0,30 | 0,36          | " "           | 76,8                                 | 8,8  | 228            |
| 66,98             | 6,36 | 1,82 | 2,26 | 22,19 | 0,02  | 0,10 | 0,28 | nie oznaczono | " "           | 78,7                                 | 9,2  | 207            |
| 68,06             | 6,56 | 2,49 | 2,53 | 19,61 | 0,016 | 0,12 | 0,32 | 0,3           | " "           | 73,3                                 | 7,0  | 217            |

kładach im. Ordżonikidze do topienia omawianego mosiądzu używa się pieca płomiennego opalanego mazutem. Zawartość wilgoci w materiale opałowym nie powinna przekraczać 2% z uwagi na niebezpieczeństwo zagazowania metalu wodorem. Odwodnienie mazutu przeprowadza się na drodze oddestylowania przy temperaturze 110—120°C. We wspomnianych zakładach ustalono następujący porządek prowadzenia wytopu. Do pieca nagrzanego do temperatury około 1000°C ładuje się miedź. Roztopioną miedź odtlenia się miedzią fosforową w ilości 0,1—0,15% wsadu. W 10—15 minut po odtlenieniu wprowadza się do roztopionej miedzi rozdrobiony żelazo-mangan o zawartości manganu nie mniejszej od 75% lub też mangan metaliczny. Stop dokładnie miesza się i podgrzewa do 1150—1200°C, po czym piec wyłącza się i wprowadza zaprawę aluminium-żelazo lub, o ile zachodzi konieczność, czyste aluminium. Zaprawę aluminium-żelazo oraz aluminium

1080°C. Odlewanie należy przeprowadzić strumieniem grubym i krótkim, gdyż długi i cienki strumień zwiększa utlenianie metalu i powoduje pojawienie się tlenkowych błonek oraz porowatości gazowej. Zalewanie form metalem powinno być przeprowadzone w sposób spokojny i ciągły. Uzyskanie odlewów wysokiej jakości wymaga ścisłego przestrzegania procesu technologicznego. Podstawowym zagadnieniem jest dobór odpowiednich materiałów wsadowych, ściśle przestrzeganie przepisów topienia i odlewania oraz technologii przygotowania form i rdzeni. Bardzo dobre rezultaty uzyskuje się przy odlewaniu do form metalowych (zwarta struktura metalu, podwyższone własności mechaniczne). Przed odlaniem do form metalowych przegrzewa się je do temperatury 100—120°C po czym składa się formy i stosuje powłokę złożoną z 500 g marszalitu i 160 g szkła wodnego o gęstości 1,35—1,4. Taka powłoka wytrzyma 3—4 odlewów

Tablica 2

| Skład chemiczny % |      |      |      |       |       |      |      |      |               | Własności mechaniczne                |      |                |
|-------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|---------------|--------------------------------------|------|----------------|
| Cu                | Al   | Fe   | Mn   | Zn    | P     | Si   | Ni   | Pb   | Sn + Sb       | R <sub>r</sub><br>kG/mm <sup>2</sup> | a %  | H <sub>B</sub> |
| 71,74             | 4,99 | 2,31 | 1,55 | 18,89 | 0,022 | 0,05 | ślad | 0,5  | nie oznaczono | 59,2                                 | 30,6 | 170            |
| 72,06             | 6,23 | 2,08 | 1,55 | 17,45 | 0,03  | 0,18 | 0,32 | 0,1  | " "           | 62,4                                 | 14,2 | 179            |
| 72,06             | 5,47 | 1,62 | 1,6  | 18,54 | 0,024 | 0,09 | ślad | 0,6  | " "           | 57,8                                 | 29,4 | 156            |
| 70,82             | 6,17 | 1,67 | 1,67 | 18,99 | 0,02  | 0,09 | 0,1  | 0,49 | " "           | 55,8                                 | 23,4 | 156            |
| 71,56             | 5,66 | 2,13 | 1,81 | 18,24 | 0,022 | 0,09 | 0,1  | 0,19 | " "           | 61,2                                 | 21,2 | 163            |
| 71,58             | 7,03 | 2,3  | 1,74 | 16,72 | 0,024 | 0,10 | 0,24 | 0,27 | " "           | 53,8                                 | 34,6 | 143            |
| 71,1              | 7,2  | 2,96 | 1,9  | 16,55 | 0,018 | 0,12 | 0,16 | ślad | " "           | 61,0                                 | 28,4 | 170            |
| 71,1              | 5,69 | 1,72 | 1,56 | 19,42 | 0,014 | 0,1  | 0,14 | 0,26 | " "           | 58,8                                 | 28,6 | 156            |

nie należy wprowadzać od razu w całości, lecz w małych porcjach o ciężarze 10—15 kg. Po każdej porcji należy kąpiel metalową dokładnie wymieszać. Przy wprowadzaniu aluminium należy uważać, aby nie topiło się ono na powierzchni ciekłego metalu. Cynk wprowadza się po aluminium w oddzielnych kawałkach o ciężarze do 20 kg, po każdej porcji cynku należy metal również dokładnie wymieszać. Przed wprowadzeniem do roztopionej miedzi należy wszystkie dodatki podgrzać do temperatury 150—200°C. Po do-

i dzięki jej zastosowaniu odpada konieczność podgrzewania formy do wyższej temperatury. Doświadczenia zakładów im. Ordżonikidze przy odlewaniu omawianego mosiądzu wykazały, że należy zwracać uwagę na masy rdzeniowe, w związku ze zwiększonym skurczem mosiądzu rdzenie powinny być bardzo podatne. Stosowana masa rdzeniowa składa się z 37% piasku 70/140, 50% piasku 40/100, 3% gliny ogniotrwałej, 5% trocin drewnianych i 5% ługu posiarzynowego. Masa ta przy wilgotności 6—8% ma 130—150 przepuszczal-







Żeliwo modyfikuje się w kadzi czarnym grafitem dodawanym w ilości 0,15% w stosunku do ciekłego metalu. Czas zalewania przy ciężarze odlewu 5 kg wynosi 14—17 sek., a przy ciężarze większym — 20—30 sek. Temperatura żeliwa na rynnę spustowej powinna wynosić co najmniej 1400—1370°C.

W omawianym Zakładzie wprowadzono ostatnio do produkcji około 20 rodzaj odlewanych narzędzi wielostrzowych. Najbardziej charakterystycznymi z nich są frezy czółowe o średnicach 550, 400, 300 200, 150 i 90 mm, frezy spiralne dwustronne o średnicy 100 mm i inne.

Wyniki pracy żeliwnych narzędzi w warunkach produkcyjnych w ciągu półtora roku pozwoliły na stwierdzenie wyraźnej wyższości tych narzędzi w porównaniu z narzędziami tnącymi poprzednich konstrukcji, oraz na stwierdzenie faktu 4—6 krotnej obniżki kosztów wykonania narzędzi w porównaniu z produkcją narzędzi stalowych z wstawianymi płytkami.

Z chwilą wprowadzenia narzędzi żeliwnych zlikwidowano zużycie stali na korpusy, sworznie itd. Poza tym przy przejściu na frezy żeliwne trwałość narzędzi tnących wzrosła 1,5—3 razy. Podwyższona trwałość narzędzi oznacza oszczędność spieków; trwałość zamocowa-

nia płytek zezwala na podwyższenie współczynnika wykorzystania spieków aż do 0,85.

Przetoczenie frezów po stopieniu ostrzy nie różni się niczym od przetoczenia zwykłych frezów ze stalowym korpusem i wstawianymi nożami.

W przypadku ukruszenia się płytki spiekanej zamiast jej dokonuje się w następujący sposób.

Korpus narzędzia w okolicy wykruszenia płytki przegrzewa się palnikiem acetylenowym, a następnie doprowadza się temperaturę żeliwa wokół płytki do temperatury topliwości. Następnie, podgrzewając nadal opisywane miejsce, wybija się pozostałą w narzędziu część płytki z korpusu. Na miejsce usuniętej płytki wstawia się nową, wcześniej przygotowaną, omdzieloną płytkę, którą zapawa się żeliwem lub mosiądzem przy pomocy płomienia acetylenowego.

Po wpawaniu nowych płytek narzędzia umieszcza się w proszku z węgla kamiennego. Po osygnięciu obrabia się najpierw świeżo wstawione płytki na szlifierce podług przymiaru, a następnie przetacza się normalnie i przeszlifowuje wszystkie ostrza narzędzia.

Stanki i Instrument, Nr 4, 1952, str. 22—24.

Cz. P.

G. SPER

621.745.34

## Ubijanie żeliwiaków

Masy do ubijania żeliwiaków są to glinki naturalne o wysokiej zawartości krzemionki i takiej ilości plastycznej gliny, by mogły być użyte bez dodatków do ubijania i naprawy wykładziny pieca.

Wykonanie wykładziny z kształtek szamotowych jest droższe od ubijania a spoiny między kształtkami ułatwiają jej wyzeranie w pracy. Mechaniczna wytrzymałość masy składającej się z kwarcu i ogniotrwałej gliny zależy przede wszystkim od ziarnistości struktury.

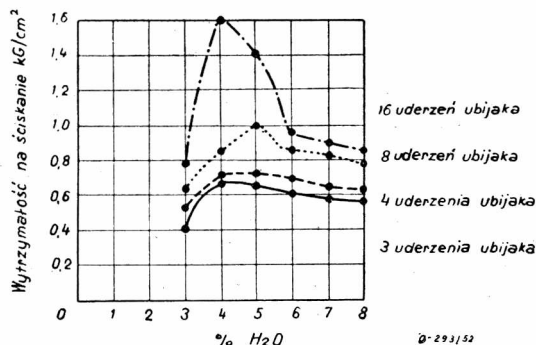
Masa do ubijania żeliwiaków powinna być gruboziarnista, do 10 mm grubości ziarna i więcej. Masa do naprawiania może być bardziej drobnoziarnista (do 5 mm grubości ziarna).

Dawniej stosowane kształtki na wykładziny zawierały do 40% gliny. W nowszych czasach stosuje się częściej półkwaśne kształtki lepiej dostosowane do kwaśnego charakteru żużla żeliwiakowego. Normalnie stosowane kształtki posiadają ognioodporność według stożka Seger'a 31/32. W ciągu ubiegłych lat 40 masy do ubijania wykazały swą wyższość tak pod względem łatwości wykonania wykładziny, jak i trwałości oraz kosztu. Normalnie używane masy zawierające od 88 do 92%  $\text{SiO}_2$  są mieszaninami wybitnie kwaśnymi, odpornymi na działanie kwaśnego żużla. Punkt topliwości tych mas leży w granicach stożka Seger'a 33/34, czyli w granicach temperatur od 1730 do 1750°C przewyższających temperatury osiągane w żeliwiaku. Ziarna kwarcu powinny być ostrokanciaste, co można uzyskać przez przeróbkę w łamaczu naturalnego piasku posiadającego ziarna o zaokrąglonych krawędziach, zmniejszających wytrzymałość mechaniczną masy. Wymieszanie piasku z gliną jest niezmiernie ważne i może być należycie przeprowadzone tylko w odpowiednich gniotownikach. Masa do ubijania nie może być za wilgotna przy wprowadzeniu do pieca, natomiast masa do naprawiania, bardziej drobnoziarnista, może zawierać więcej wody dla lepszego wiązania. Każda masa posiada najwyższą wytrzymałość mechaniczną przy pewnej optymalnej zawartości wody. Zależność między zawartością wody a wytrzymałością przedstawiona jest na podanym wykresie (rys. 1).

Przed użyciem masy zaleca się zatem zbadać ją laboratoryjnie dla ustalenia optymalnej zawartości wilgoci. Badania mogą być szybko przeprowadzone na aparacie G. Fischera a wyniki naniesione na wykres. Pożądane jest dobre ubicie dla otrzymania jak najmniejszej porowatości, która zapewnia wysoką wytrzymałość mechaniczną i większą odporność na działanie żużla. Suszenie i podgrzewanie musi być starannie przeprowadzone, by szybkość ogrzewania w krytycznym zakresie (od 500 do 1000°C) nie była za wielka.

Przy 575°C bowiem zachodzi przemiana kwarcu połączona ze wzrostem objętości, co przy zbyt dużej szybkości podgrzewania może wywołać zniszczenie wykładziny.

Powierzchnia masy twardnieje szybko przy suszeniu i następnym wypalaniu, staje się nieprzepuszczalną dla pary wodnej przez co leżące za nią warstwy pozostają wilgotne i kurczą się wolniej. Powoduje to powstawanie naprężeń, zarysowań i odprysków. Dlatego też suszenie powinno być powolne, zwłaszcza przy naprawianych wykładzinach. Do naprawiania masy musi być



Rys. 1

zastosowany ten sam lub przynajmniej podobny do wykładziny materiał. W przeciwnym wypadku tworzy się łatwotopliwy żużel, wypływający z użytej do naprawy masy i atakujący w dodatku sąsiednie miejsca wykładziny. Nie stosowanie się do tych oczywistych zasad powoduje niedostateczną trwałość wykładziny. Przy normalnym wykonaniu zużycie masy do ubijania, w przeliczeniu na suchą substancję, waha się od 0,98 do 3,61 kg na 100 kg wytopionego żeliwa.

Wykonanie wykładziny murowanej musi być powierzone wykwalifikowanemu murarzowi piecowemu, podczas gdy ubijanie może być wykonane przez pomocników. Niedostateczna trwałość wykładzin ubijanych wywołana jest niewłaściwym przygotowaniem masy. Nadmierna wilgotność masy jest stale głównym powodem szkód w żeliwiakach o ubijanej wykładzinie. Wykładzina wykonana ze zbyt wilgotnej masy skazana jest z góry na szybkie zużycie, gdyż masa taka musi się kurczyć już przy rozpaleniu pieca. Podczas gdy powierzchnia staje się twarda, tyne warstwy pozostają wilgotne, wywołując zarysowania i odpryski. Ciepły żużel nagryza wykładzinę już przy pierwszych

wytopach tak dalece, że dysze zatykają się. Naprężenia w wykładzinie mogą doprowadzić do odpadnięcia całych jej połaci. Dla zmniejszenia tych naprężeń zaleca się wykonać w płaszczu pieca 15 do 20 otworów o średnicy od 8 do 10 mm, przez które powstająca para może wyjść na zewnątrz. Z tych powodów zawartość wilgoci w masie jest zasadniczym czynnikiem wpływającym na wytrzymałość mechaniczną wykładziny. Ze względu na działanie żużla, ustaliło się obecnie przekonanie, że masa powinna być możliwie jak najbardziej kwaśna. Normalnie stosowane masy do ubijania odpowiadają w zupełności temu wymaganiu, zawierając w głównej mierze wolną krzemionkę, nadającą im wysokokwaśny charakter. Tym samym górują one nad stosowanymi jeszcze często zasadowymi kształtkami.

Poza podanymi wyżej powodami, niedostateczna trwałość wykładziny wywołana może być niewłaściwym prowadzeniem procesu topienia jak np.: nadmiar koksu, nadmiar nieodpowiedniego kamienia wapiennego, obecność we wsadzie braków, z których nie usunięto rdzeni, zaniedbanie zdławienia dmuchawy przy kończeniu wytopu. Topienie się wykładziny w strefie utleniania i redukcji jest wynikiem reakcji pomiędzy popiołem, kamieniem wapiennym i wykładziną. Przy odpowiednim składzie żużel jest łatwotopliwy nawet bez dodatku sody i fluorytu i mniej nagryza wykładzinę. Niestety w wielu odlewniach nie przywiązuje się wagi do należytego składu żużla co odbija się niekorzystnie na pracy żeliwiaka.

Masa dostarczana bywa zwykle w stanie gotowym do ubijania. Dostawa powinna nastąpić nie dłużej niż na 2 do 3 dni przed użyciem. Przez ten czas masa powinna być przykryta wilgotnymi płachtami, by więcej nie wysychała. Gdy jednak masa dostarczona jest w stanie suchym należy ją nawilżyć wodą przynajmniej na 2 dni przed użyciem, by wszystkie cząsteczki gliny nasiąkły wilgocią. Wody można dodać tylko tyle, by masa dała się ugnieść w ręce nie lepiać się. Dla całkowitego odprowadzenia pary wodnej powstającej przy suszeniu wykładziny, należy wykonać w płaszczu wspomniane już otwory, najlepiej na wysokości około 100 mm ponad skrzynią powietrzną, gdyż tam para najenergiczniej wydziela się. Korzystnym jest wykonać zewnętrzną warstwę wykładziny z kształtek grubości 100 mm. Warstwa ta pozostaje na stałe i nie musi być wymieniana przy odnawianiu wykładziny ubijanej. Zmniejsza to koszty ubijania, poza tym suche i porowate kształtki przejmują wilgoć z masy i odprowadzają ją. W ten sposób grubość warstwy ubijanej zmniejsza się do 100–150 mm. Odkształcenia cieplne są dzięki temu tak nieznaczne, że zupełnie nie zagrażają płaszczowi pieca.

Całkowita wysokość szybu podzielona zostaje na 3 części za pomocą dwóch pierścieni. Pierwszy leży około 1,5 m ponad dyszami, drugi około 1 m poniżej

okna wsadowego. Strefa załadowania wykładana jest kształtkami żeliwnymi. Na przynitowanych do płaszcza kątownikach leży pierścień żeliwny grubości 25 mm, złożony z 3 segmentów. Wewnętrzna średnica pierścienia musi być o 40 mm większa od średnicy żeliwiaka tak, by został całkowicie zakryty masą. Przez zastosowanie pierścieni uzyskuje się możliwość oddzielnego ubijania każdej strefy.

Do ubijania używa się trójdzielnego wzornika i ubija się masę pneumatycznymi ubijkami w warstwach od 100 do 150 mm wysokości, podciągając stopniowo szablony do góry. Przejście od szybu do zbiornika i tylnych drzwiczek wykonuje się zakładając odpowiednie ramy drewniane, które pozostają w piecu po ubiciu i spalają się. Podobnie można wykonać wykładzinę przy dyszach. Można również założyć nad nimi żeliwne końcówki, przez co kształt i wymiary będą dobrze zachowane.

Nad górnym pierścieniem obmurza stosuje się kształtki z żeliwa szarego lub twardego żeliwa ciągliwego. Kształtki te są wewnątrz puste dla zmniejszenia ciężaru. Wgłębienia te i przestrzeń między kształtką a płaszczem pieca wypełnia się ubitą masą.

Po zakończeniu ubijania, żeliwiak powinien schnąć przez dwa dni na powietrzu, następnie zaś może być poduszany ustawionym u dołu koksakiem. W czasie suszenia woda wiążąca masę zostaje odparowana, a przy 575°C zachodzi molekularna przemiana kwarcytu. Dopiero po przekroczeniu temperatury 600°C można, zwiększając ogień, suszyć prędej. W ciągu końcowego okresu suszenia ostrym ogniem (przez 24 godziny) temperatura powinna być doprowadzona do 900°C, gdyż dopiero w tej temperaturze zachodzi nieodwracalna już przemiana kwarcu w trydymit. Tak przygotowany żeliwiak posiada odpowiednią trwałość. Ze względu na konieczność prawidłowego wysuszenia uruchomienie żeliwiaka może nastąpić najwcześniej 3 do 4 dni po ubiciu.

Chłodzenie wykładziny wodą po zakończeniu wytopu, stosowane często dla przyspieszenia możliwości naprawy uszkodzonych miejsc, jest wybitnie szkodliwe, gdyż powoduje powstawanie w wykładzinie drobnych pęknięć, które najczęściej pozostają niewyprawione. Ze względu na trwałość wykładziny należy bezwzględnie stosować naturalne ostygnięcie.

Masy do ubijania posiadające wyżej omówione zalety i tańsze od kształtek ogniotrwałych nadają się szczególnie do ubijania żeliwów, konwerterów o bocznym dmuchu i kadzi. By sprostać jednak wymaganiom muszą być przygotowane w odpowiedni, oparty na danych doświadczalnych i badawczych, sposób, z dobranych należycie naturalnych surowców, które w stanie surowym na wykładzinie się nie nadają.

A. M.

Metallurgie und Giessereitechnik  
t. 2 Nr 8/52, str. 284

G. SWINYARD

621.746.55:669.2/8

## Modyfikacja odlewów z metali nieżelaznych

Wpływ grubości ziaren na własności odlewów jest ogólnie znany i doceniany, mimo to w odniesieniu do metali nieżelaznych, a stopów miedzi w szczególności, bardzo rzadko wykorzystywany praktycznie. Zalety drobnoziarnistej struktury są bardzo poważne; szybkie i równomiernie krzepnięcie zmniejsza skłonność odlewu do wszelkiego rodzaju wad powstających w momencie zmiany stanu metalu, jak: skurcz, naprężenia, pęknięcia, rysy, porowatość, segregacja itp., przy czym zwiększają się wszystkie jego mechaniczne i technologiczne własności, a zmniejszeniu ulega jedynie odporność na pełzanie.

Wielkość ziarna określa się na podstawie makrostruktury, uwzględniając przy tym rodzaj metalu. Ziarno rzędu 0,2 mm zaliczane jest w odlewach stopów Al do drobnych, gdy tymczasem to samo ziarno w odlewie ze stopu Mg byłoby krańcowo grube. Drobne ziarno w tych ostatnich są rzędu 0,03 mm.

Problem rafinacji ziarna czyli modyfikacji obejmuje dwa zagadnienia:

1. zmiany wielkości ziarna,
2. zmiany kształtu ziarna.

Zagadnienie pierwsze można w sprzyjających warunkach częściowo rozwiązać na drodze regulacji temperatury odlewania. Drugie natomiast zależy wyłącznie od procesów poprzedzających odlewanie.

Spośród wielu teorii wyjaśniających wpływ mechanizmu krzepnięcia na wielkość ziarn, jedynie dwie oparte są nowoczesnej krytyce. Według *Northcotta*, równoosiowy kształt i drobne wymiary ziarn spowodowane są zaburzeniami w ciągłości ich rozwoju wskutek zrównoważenia wpływu homogenizacji dyfuzyjnej przez periodyczne zmiany składu chemicznego kryształów, wydzielanych z krzepnących w zakresach temperatur ciekłych faz metalu.

Teoria „zarodków“ przyjmuje istnienie w kąpieli ośrodków krystalizacji, w formie wysokotopliwych związków metalicznych, fragmentów dendrytów roztworów stałych, wtrąceń niemetalicznych itp., obala jednak twierdzenie jakoby reakcja perytektyczna mogła wyprodukować zarodki. Okazało się bowiem, że nie wszystkie składniki wchodzące w reakcje perytektyczne z danym metalem są równocześnie modyfikatorami, jakkolwiek najefektowniejsze modyfikatory tworzą zazwyczaj perytektyki.

#### Modyfikacja stopów Al

Najszerzej stosowanym modyfikatorem stopów Al jest Ti. Praktyka wykazała, że najkorzystniej jest wprowadzać go w ilości 0,15% w formie stopu AlTi5. Gorsze rezultaty daje stosowanie fluorków i chlorków Ti. Wprowadzanie Ti przeprowadza się w temperaturze 800°C, co połączone jest z niekorzystnym przegrzaniem metalu. Wpływ Ti jest jednak tak silny, że niweczy wady przegrzania i pozostaje nawet po ponownym przetopieniu stopu. Nadmiar modyfikatora powoduje spadek wydłużenia i mały wzrost własności wytrzymałościowych wskutek tworzenia się  $TiAl_3$ .

Poza Ti stosuje się do modyfikacji aluminium Nb, V, Zr i B, z których najlepszym jest B. Redukuje on wpływ przegrzania o wiele silniej nawet niż Ti, lecz powoduje dużą absorpcję gazów z formy. B wprowadza się w formie fluorku, rozkładającego się w temperaturze odlewania. W obecności B zmniejsza się ilość innych koniecznych do modyfikacji dodatków. Wprowadzanie B do stopów Al ma na celu zastąpienie węgla, który trudno jest wprowadzić. Ti tworzy z B związek  $TiB_2$ , dużo łatwiej niż z węglem TiC. Związki te działają modyfikująco, tworząc ośrodki krystalizacji złożone z ziarn roztworów  $AlB_2$  i  $TiB_2$ .

#### Modyfikacja stopów Mg

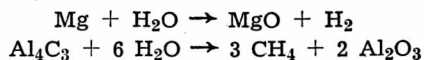
Modyfikacja Mg i jego stopów ważna ze względu na szczególnie duży jej wpływ na własności mechaniczne, kruchość na gorąco i obróbkę termiczną tych stopów, przeprowadzona być może na drodze:

1. przegrzania,
2. zaszczepiania,
3. wstrząsania,
4. procesu „elfinal“.

Przegrzewanie jest najszerzej rozpowszechnionym sposobem modyfikacji ziarn Mg i jego stopów z Al, a polega na podgrzaniu metalu do około 900°C. Proces ten, stwarza w praktyce duże trudności, spowodowane niebezpieczeństwem zapalenia się Mg w tak wysokich temperaturach i wymaga stosowania specjalnie grubej warstwy żużla. Kontrola tego żużla jest trudna podczas odlewania a wyczekiwanie na oddzielenie się żużla powoduje gruboziarnistość. Warunkiem udania się modyfikacji jest szybkie chłodzenie kąpieli z temperatury przegrzania do temperatury odlewania, co jest szczególnie trudne do przeprowadzenia przy dużych ilościach metalu. W temperaturze 900°C stopy Mg mają dużą skłonność do absorpcji Fe z żelaznych tygli, a w konsekwencji tego następuje spadek odporności na korozję. Zaznaczono, że efekt modyfikacji na drodze przegrzewania jest szczególnie duży w obecności Mn i Fe. Zjawisko to tłumaczy się precypitacją Fe i Mn z nasyconych roztworów w momencie ochładzania metalu. Ze względu na liczne niedogodności oraz dodatkowe koszty w formie zwiększonego zużycia paliwa i pracy, metoda przegrzewania nie spełnia swego zadania.

Modyfikacja na drodze zaszczepiania polega na sztucznym stwarzaniu ośrodków krystalizacji. Najlepiej do tego celu nadaje się C. Przeprowadzono wiele prób nad sposobami wprowadzania C do metalu, z czego większość okazała się niepraktyczna. Ponieważ obecność Fe i Mn sprzyja modyfikacji, próbowano wprowadzać węgiel w formie grafitu i granulowanego i wysoko węglowego ferromanganu. Wyniki otrzymano bardzo nierówne. Próbowano przetapiać metal w karbo-rundowych tyglach, gdyż cząstki SiC również dobrze modyfikują. Okazało się jednak, że wskutek dużej absorpcji materiałów z tygla, ten ostatni ulegał szybkiemu zużyciu, a nadmiar Si w metalu powodował spadek własności wytrzymałościowych.

Wprowadzanie węgla w postaci sprężonych gazów ( $C_2H_2$ ,  $CO_2$ , gaz ziemny) stwarzało również szereg niedogodności, jak konieczność suszenia i czyszczenia gazów w obawie przed utlenieniem i zawodorowaniem, na drodze reakcji:



Ponadto, przedmuchiwanie gazami jest szczególnie kłopotliwe w wypadku dużych ilości metalu, gdyż wymaga specjalnych urządzeń oraz zwiększa rozchód paliwa, pracy i czasu.

Najlepsze wyniki osiągnięto przeprowadzając modyfikację za pomocą tabletek organicznego związku  $C_2Cl_6$  zwanego heksachloretnanem. Związek ten wrzucony do metalu w temperaturze 760°C rozkłada się, a powstały chlor odgazowuje kapiel, węgiel natomiast modyfikuje w sposób szczególnie równomierny i silny. Czas trwania zabiegu jest bardzo krótki, sama operacja łatwa i prosta, w rezultacie czego metoda ta okazuje się pod każdym względem najlepszą.

Czynnikiem modyfikującym są węgliki  $Al_4C_3$ , wydzielające się w temperaturze solidusu w formie chmury zarodków. Od gęstości chmury zależy drobnoziarnistość struktury.

Modyfikacja na drodze wstrząsania polega na udzielaniu kąpieli bodźców mechanicznych w temperaturze 750°C. Szerokie zastosowanie tej metody ograniczone jest trudnościami technicznymi przy modyfikacji dużych ilości metalu.

Proces Elfina! polega na zatopieniu w kąpieli o temperaturze 820°C 1%  $FeCl_3$ , który ze względu na możliwość eksplozji musi być zupełnie suchy. Modyfikacja na tej drodze nie zachodzi poniżej 760°C nawet w obecności Mn, a wyniki jej są bardzo nierówne.

Powstanie węglików aluminium jest niemożliwe w czystym Mg oraz w stopach nie zawierających Al. W tym wypadku jako modyfikator stosuje się Zr, który wytrącając się wskutek zmiany rozpuszczalności w Mg z 0,8% w 850°C do 0,5% w 650°C, stwarza modyfikujące zarodki. Tym też się tłumaczy, że gdy zawartość Zr jest mniejsza od 0,5%, modyfikacja zachodzi w małym stopniu.

Za pomocą modyfikacji cyrkonem osiągnąć można ziarno 0,05 — 0,10 mm, a nawet przy zawartości Zr większej niż 0,65% ziarno 0,03 mm. Zr wprowadza się w postaci fluorku na dno kąpieli w temperaturze 1000°C, po czym kapiel miesza się i po wypłynięciu na wierzch soli następuje odlew.

#### Modyfikacja stopów Cu

Wysokie własności stopów Cu były przyczyną, że nie pomyślano dotąd o dalszym ich poprawieniu, jakkolwiek dużo dałoby się w tej dziedzinie zrobić na drodze modyfikacji. Odnosnie tego zagadnienia istnieje bardzo mało danych. Wiadomo, że w celach modyfikacji wprowadza się do brązów alumiowych i mosiądzów manganowych Fe w ilości do 0,5%, przy czym dbać należy o równomierne jego rozproszenie, gdyż posiada ono tendencję do segregacji. Si obecny w mosiądzach zawierających Fe wiąże Fe i niszczy efekt modyfikacji. Do stopów Cu zawierających duże ilości Pb dodaje się do 2% Ni, celem rozdrobnienia ziarna i rozproszenia Pb między siatką dendrytów.

#### Modyfikacja brązów cynowo-cynkowych

W celu uzupełnienia wiadomości na ten temat przeprowadzono oryginalną pracę badawczą. Praca ta wykonana została w związku z wadami nieszczelności występującymi wskutek zbyt grubego ziarna odlewów. Celem rozdrobnienia ziarna postanowiono obniżyć temperaturę odlewania (1100 — 1140°C), a dla zabezpieczenia dobrej lejukości dodać nieco C. Jako właściwy rafinator zastosowano Fe. Do badań sporządzono 70 kg bloków brązu z czystych metali, odtleniając je przed odlewem za pomocą 0,02% P. Podzieliwszy tak odlane bloki na równe części przetapiano je ponownie pod utleniającym żużlem, przegrzewając przy tym do 1250°C, wprowadzając różne dodatki P i Fe i stosując różne temperatury odlewania.



Wyniki badań wykazały, że obniżenie temperatury bez stosowania modyfikujących dodatków nie daje rezultatu, natomiast dodatek 0,08% P rozdrabnia wybitnie żarno i pozwala bardzo wydatnie obniżyć temperaturę odlewania. Dodatek 0,25% Fe w obecności 0,08% P powodował modyfikację nawet przy wysokiej temperaturze odlewania (1140°C), wpływ jego natomiast zanikał przy temperaturze 1200°C. Fe wprowadzać należy w ilościach bardzo małych i bardzo ostrożnie, bowiem nadmiar jego znajdujący się poza roztworem powoduje wady powierzchni. Nadmiar P obniża

wydłużenie stopu. Praca ta dowiodła, że modyfikacja stopów miedzi daje duże możliwości w dziedzinie produkcji szczelnych odlewów. Konieczne staje się przebadanie innych poza P i Fe modyfikatorów.

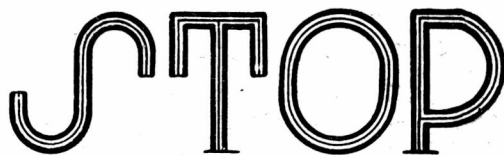
Modyfikacja otwiera przed stopami Cu dalsze szerokie horyzonty na drodze zmniejszenia ilości braków oraz redukcji przekrojów odlewów.

K. R.

Foundry Trade Journal, nr 1868 (czerwiec) 1952 r., str. 647.

# Wiadomości

## Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich



### K O M U N I K A T

#### ZARZĄD GŁÓWNEGO STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH

Poniżej podajemy plan pracy naszego Stowarzyszenia na rok 1953 uzgodniony z Naczelną Organizacją Techniczną i zatwierdzony przez Zarząd Główny na zebraniu w dniu 25 listopada 1952 r.

#### I. W dziedzinie organizacyjnej

1. Utworzyć oddział STOP w Lublinie (względnie Koło Zakładowe przy jednym z Zakładów) oraz 10 kół zakładowych między innymi Koło Zakładowe STOP w Kielcach.
2. Zwerbować w szeregi STOP 150 nowych członków biorąc pod uwagę szczególnie absolwentów szkół zawodowych odlewniczych i absolwentów Szkół Wyższych Wydziałów Odlewniczych.
3. Przeprowadzać okresowe kontrole działalności Oddziałów i zapoznawać się z potrzebami danego Oddziału względnie Koła Zakładowego (1—2 razy do roku każdy Oddział).
4. Wzmocnić dyscyplinę w zakresie obowiązkowego brania udziału w posiedzeniach Zarządu Głównego — członków Zarządu oraz wyznaczonych przedstawicieli Oddziałów, składania przez Oddziały sprawozdań finansowych, akcji Odczytowo-Szkoleniowej i organizacyjnych oraz regularnego zbierania składek członkowskich jako podstawy dotacji z Naczelnej Organizacji Technicznej.

#### II. W dziedzinie postępu technicznego i akcji Odczytowo-Szkoleniowej

##### A. Odczyty:

Przewiduje się opracowanie:

|                |                            |
|----------------|----------------------------|
| centralne      | 19 tematów i 41 odczytów   |
| przez Oddziały | 120 tematów i 150 odczytów |
| Razem          | 139 tematów i 191 odczytów |

##### B. Zorganizować konferencje naukowo-techniczne zaznajamiające uczestników z nową techniką i organizacją pracy oraz koniecznością zmechanizowania pracochłonnych procesów produkcyjnych:

1. Przyczyny powstawania wad odlewniczych w staliwie.  
I kwartał (luty, marzec) około 100 osób w Hucie Małapanew — Ozimek
2. Mała mechanizacja odlewni.  
II kwartał (czerwiec) około 200 osób w Krakowie.
3. Przyczyny powstawania wad odlewniczych w żeliwie.  
III kwartał (wrzesień) około 200 osób w Krakowie.

4. Formierskie masy syntetyczne, ich własności i stosowanie.  
IV kwartał (listopad) około 150 osób w Krakowie.

5. Własności metali ciekłych.  
IV kwartał (grudzień) około 100 osób w Krakowie.

##### C. Kursy:

1. Kurs instruktorski gospodarki cieplnej w odlewniach w Krakowie (100—120 godzin), 100 słuchaczy.
2. Kurs obsługi metali nieżelaznych (100 godzin). Oddział Kraków, 200 słuchaczy.
3. Kurs dla podniesienia kwalifikacji pracowników kontroli technicznej w odlewniach (pierwsza część dla brakarzy). Oddział Kraków (100—150 godzin) około 100 słuchaczy.
4. Kurs obsługi krajowych aparatów do badania mas formierskich w Krakowie (16—25 godzin) 50 słuchaczy.
5. Kurs uzupełniający dla personelu odlewni (100 godzin). Oddział Sosnowiec, 30 słuchaczy.
6. Kurs uzupełniający dla personelu odlewni (100 godzin). Oddział Małapanew, 44 słuchaczy.
7. Kurs dla personelu odlewni — poziom wyższy — Oddział Starachowice (800 godzin) 300 słuchaczy.
8. Kurs uzupełniający dla mistrzów odlewni (100—120 godzin). Oddział Bielsko, 50 słuchaczy.
9. Prace przygotowawcze do kursu instruktorskiego w zakresie kontroli procesu technologicznego w odlewni (wdrażania i przestrzegania dyscypliny technologicznej).

##### D. Zorganizować wszechstronną wymianę doświadczeń i osiągnięć pomiędzy kołami zakładowymi przez założenie w „Przeglądzie Odlewnictwa” kącika na poziomie mistrza, począwszy od 1. I. 1953 r. Rozpowszechniać referaty o osiągnięciach produkcyjnych przodujących zakładów pracy, umasawiać akcję podejmowania zobowiązań przez członków kół zakładowych. Nawiązać ścisłą współpracę z odpowiednimi Władzami Przemysłowymi.

##### E. Wykorzystać wyniki konferencji naukowo-technicznych, które powinny stać się podstawą do podnoszenia osobistych kwalifikacji, jak też i bodźcem do wprowadzania na zakład nowych osiągnięć techniki odlewniczej. Prowadzić dalej akcję komisji do spraw żeliwa modyfikowanego utworzonej wspólnie z przedstawicielami SIMP. Przeprowadzać w terenie kontrolę wprowadzenia w życie przez uczestników konferencji uchwał konferencyjnych z roku 1951 i 1952.



- F. Upowszechniać wyniki prac Instytutu Odlewnictwa przez umieszczanie w „Przeglądzie Odlewnictwa” skrótów zakończonych prac. Akcja ta ma być zapoczątkowana w roku 1953.
- G. Udostępniać najbardziej wartościowe dzieła literatury odlewniczej zagranicznej, przede wszystkim radzieckiej, Oddziałom i Kołom Zakładowym STOP.
- H. Popularyzować zawód odlewnika wśród młodzieży przez wygłaszanie odpowiednich referatów zachęcających ją do wstępowania na wydziały odlewnicze na wyższych uczelniach.
- I. Spowodować utworzenie Wydziału Odlewnictwa przy Politechnice Warszawskiej.
- J. Opracować przynajmniej dwa odczyty obejmujące zagadnienie ochrony pracy w odlewnictwie.
- K. Utworzyć Komisję Słownictwa Technicznego z dziedziny odlewniczej, która będzie ściśle współpracowała z „Przeglądem Odlewnictwa”.

### III. W dziedzinie wydawniczej

1. Doprowadzić do wydania Poradnika Odlewnika przez PWT.

2. Przyspieszyć publikację wyników prac Komisji Wad Odlewniczych.
3. Pogłębić kontakt z PWT w zakresie programu wydawnictw z dziedziny odlewnictwa.
4. Wydawać materiały konferencyjne w terminie do jednego miesiąca po zakończeniu konferencji.

### IV. W dziedzinie ideologicznej

Zorganizować co najmniej po dwa odczyty na Oddziałach i Kołach Zakładowych na tematy ideologiczne, wykazując konieczność powiązania inteligencji technicznej z klasą robotniczą dla zwycięskiej walki o realizację Planu 6-letniego.

### V. W dziedzinie międzynarodowej

Utrzymywać łączność ze Stowarzyszeniem Odlewników ZSRR i krajów demokracji ludowej przez udział w krajowych naradach, wymiany referatów, organizowanie praktyk i wyjazdów naukowo-technicznych.

A. G.

## Z wydawnictw

### CZASOPISMA NADEŚLANE KRAJOWE

PRZEGLĄD TECHNICZNY zeszyt 11/52 przynosi m. in. następujące artykuły: „Przemówienie Prezydenta Bolesława Bieruta na II Kongresie Inżynierów i Techników Polskich”, „List uczestników II Kongresu Inżynierów i Techników Polskich do Prezydenta Bolesława Bieruta”, „Rezolucja II Kongresu Inżynierów i Techników Polskich”, inż. B. Rumiński — „Podsumowanie obrad II Kongresu Inżynierów i Techników Polskich”, Prof. dr W. Wierzbicki — „Zadania polskiej inteligencji technicznej po II Kongresie”, Inż. J. W. Czarnowski — „Przeniesiemy w teren wyniki II Kongresu Inżynierów i Techników Polskich”, „Referat sprawozdawczy Sekretarza Generalnego Naczelnej Organizacji Technicznej, mgr inż. J. W. Czarnowskiego wygłoszony na III Walnym Zjeździe Delegatów NOT”, Inż. J. Dickman — „Zagadnienia materiałowe w przemyśle maszynowym”, Inż. M. Borowy — „Z nowych zdobyczy techniki radzieckiej”, Inż. L. Bobrowski — „Analiza widmowa w podczzerwieni i zastosowanie jej w przemyśle”, Inż. C. Niewiadomski, Inż. M. Olszewski — „Spajanie na zimno”, Inż. W. Gawlikowski — „Transport cięgił betonu na budowach”, inż. J. Zakrzewski — „Mechanizacja oczyszczania powierzchni ogrzewalnych agregatów kotłowych” oraz działy „Sprawy organizacyjne NOT i stowarzyszeń”, „Wśród książek i wydawnictw”, „Kronika”.

HUTNIK zeszyt 11/52 przynosi m. in. następujące artykuły: W. Kuczewski, W. Dragan, K. Moszoro — „Analiza stechiometryczna procesu wielkopiecowego”, J. Kamiecki, J. Sędzimir — „Wytrącanie metali metalami w hydrometalurgii”, E. Terlecki — „Zagadnienie tworzenia się i usuwania zgorzeliny w piecach grzewczych”, oraz dział „Nowości z dziedziny hutnictwa”, „Dział normalizacyjny” i „Wśród książek”.

PRZEGLĄD GÓRNICZY zeszyt 11/52 zawiera m. in. następujące artykuły: „Miesiąc Pogłębienia Przyjaźni Polsko-Radzieckiej”, mgr inż. M. Borecki — „Przemysł węglowy ZSRR i jego osiągnięcia”, mgr inż. M. Lesz — „Przystosowanie radzieckich metod eksploatacji odkrywkowej węgla do polskich warunków”, mgr inż. S. Nowotarski — „Organizacja głębień szybów w Związku Radzieckim”, mgr inż. Cz. Czerski — „Możliwości wybierania pokładów podebranych”, mgr inż. J. Rabsztyn, mgr inż. T. Opolski — „Nowoczesne radzieckie kombajny chodnikowe”, mgr inż. J. Tottle-

ben — „Zasadnicze kierunki uprzemysłowienia budowy powierzchni kopalni”, w dziale „Przegląd Zagraniczny”: mgr inż. E. Boremski — „O możliwości przepustowej ładowni ścian kombajnowych”, mgr inż. St. Kossuth — „Przybliżone wyznaczanie sorpcji i metanopojemności węgla kamiennego”, mgr inż. St. Kossuth — „Wykrywanie ognisk samozapalenia się węgla w kopalniach”, mgr inż. Z. Neulinger — „Zastosowanie ładowarki Kaczy Dziób do ładowania urobku w chodnikach poziomych o małym przekroju (2 m × 2 m)”, mgr inż. J. Zelechowski — „Skrócenie czasu budownictwa kopalń węgla”, mgr inż. J. Tottleben — „Opanowanie technologii podziemnego hydraulicznego wydobywania węgla w przemyśle”, mgr inż. Z. N. — „O skuteczności stosowania ładowarek mechanicznych na robotach przygotowawczych Zagłębia Donieckiego”, mgr inż. K. W. — „Zastosowanie bramiastego dźwigu obrotowego typu PKS-10 przy rozładunku drewna kopalnianego”, mgr inż. St. K. — „Optymalna wielkość kopalń węgla kamiennego”.

### CZASOPISMA NADEŚLANE ZAGRANICZNE

LITIEJNOJE PROIZWODSTWO w zeszycie 9/52 znajdujemy m. in. następujące artykuły: „Piąty pięcioletni plan rozwoju ZSRR”, S. F. Frołow — „Otrzymanie stali węglowej o podwyższonej jakości (35—5022) w kwaśnych piecach elektrycznych”, L. N. Podwojski, W. P. Tunkow — „Właściwości staliwa wysokomanganowego”, I. I. Sankow — „Wykonywanie rdzeni na nadmuchiarkach”, M. S. Maslennikov — „Oszczędność paliwa w suszarkach”, M. M. Kamiskij — „Uproszczona konstrukcja podwieszanej szlifierki”, B. F. Sobolew — „Pochyły tor jednoszynowy do rozwożenia masy rdzeniowej”, J. P. Sopowiev — „Mechanizm do zamykania dna żeliwiaka”, N. I. Sokolow, A. W. Panina — „Regeneracja wybitej masy formierskiej sposobem separacji powietrznej”, P. I. Szportienko — „Pokrycia modeli drewnianych odporne na działanie wilgoci”, W. I. Proswirin, N. S. Kreszczanowski, R. P. Zaletajewa — „Przyczynek do zagadnienia wytopu stali chromoniklowych z dodatkiem azotu”, W. A. Fuklew, M. A. Chabarow — „Dysza do wdmuchiwania tlenu do zbiornika żeliwiaka”, S. W. Laszczenko — „Brykietowanie otoczki”, G. N. Jakimowicz — „Grafitowa masa rdzeniowa dla staliwa”, W. S. Gudynowicz, G. A. Ukraincew — „Wykonywa-

nie rdzeni wlewnicowych bez stosowania słomy", W. N. Sieredinski — „Dwurzędowy sposób formowania", M. M. Wyszemirski, S. I. Kruglow — „Produkcja żeliwa wysokojakościowego w małych odlewniach", I. L. Fajtielson — „Talk jako materiał zapobiegający przypaleniu masy formierskiej", L. S. Konstantinow — „Właściwości krystalizacji przy odlewaniu odśrodkowym".

ONTODE zeszyt 8/52 zawiera m. in. następujące artykuły: Vero Josef — „Uwagi krytyczne o badaniach otrzymywania żeliwa lanego o wysokiej wytrzymałości", Zsák Viktor — „Carbon czy węgiel?" (dyskusja na temat artykułu Dr Hajtó Nándora pt.: „Carbon czy węgiel", który ukazał się w czasopiśmie pt. „Kohászati Lapok" nr 5 (1952), Szepesi Károly — „O otrzymywaniu masy syntetycznej oraz jej zastosowaniu w odlewni".

ÖNTÖDE zeszyt 9/52 przynosi m. in. następujące artykuły: Bánhegyi I. — „Zagadnienie produkcji walców utwardzonych", Kovács J. — „Czy są jeszcze rezerwy w odlewni?", Boda F. — „Dane dotyczące wad odlewów z żeliwa ciągliwego wykrywanych w drodze badań metalograficznych", Király M. — „Odpowiedź na spostrzeżenia Körös B.", Daubner J. — „Zapobieganie brakom przy odlewaniu stali", Jandy Géza i Ferenci J. — „Pomagajmy jeden drugiemu".

ÖNTÖDE zeszyt 10/52 obejmuje m. in. następujące artykuły: P. I. Stepin — „Badanie powstawania pierwotnej struktury w żeliwie modyfikowanym magnezem", Budínszky Tibor — „Stosowanie rdzeni exotermicznych przy odlewach staliwnych", Szvath György — „Doświadczenia zastosowania Pektinu w odlewniach", Nándori Gyula — „Badania nad podpórkami rdzeniowymi", Szekeres János — „O wprowadzenie masy syntetycznej na skalę krajową", Boda Ferenc — „Dyskusja nad artykułem Csiszár Mikłosa pt. „Produkcja odlewów z żeliwa ciągliwego o różnej strukturze", Varga Ferenc — „Carbon czy węgiel? — Żeliwiak czy piec do topienia żeliwa?".

METALLURGIE UND GIESSEREITECHNIK zeszyt 9/52 zawiera między in. następujące artykuły: J. Hahn — „Droga do Socjalizmu", E. R. Thews — „Zastosowanie mieszanin soli, chloru, chlorków itp. do rafinacji białych metali", J. Gerber — „Opłacalność odlewania pod ciśnieniem", „Nagrody państwowe w CSR w roku 1952 na odcinku metalurgii i odlewnictwa", A. H. F. Goederitz, R. E. Bartuska — „Topienie stopów cynku", K. Britze — „Znaczenie gospodarki metalami nieżelaznymi dla ich lepszego wykorzystania", H. J. Wollbaum — „O walcowaniu i rekrytalizacji czystego aluminium", A. H. F. Goederitz — „Niebezpieczeństwo przy topieniu i odlewaniu magnezu", „Kombinat „Nowa Huta", O. Dittrich — „Przyczyny powstawania wad odlewów żeliwnych i ich zwalczanie", G.

Sper — „Mniej koksu — więcej żeliwa przez podgrzanie powietrza dmuchu w żeliwiaku", H. Klotz — „Dlaczego znów zdarzają się wadliwe odlewy cylindrów do kompresorów?", „Gigant w metalurgii żelaza".

FONDERIE w zeszycie 10/52 znajdujemy m. in. następujące artykuły: de Leiris H. — „O pęknięciach w pracy odlewów podlegających okresowo zmiennym obciążeniom", Hubert M. i Gross G. — „Szlifowanie w odlewni", „Wlewnice dla odlewania pozostałości kaziowych", „Regulacja spalania w opalanym olejem gazowym tyglowym piecu do topienia", „Żeliwo niklowo-chromowe na odlewy względnie ogniodoporne i łatwo obrabialne".

GIESSEREI zeszyt 20/52 przynosi m. in. następujące artykuły: O. Eckert — „Bentonit jako lepiszcze masy formierskiej", A. Wittmoser i W. Seeliger — „Obecny stan badania żeliwa w Niemczech", F. M. Feldhaus — „Historia odlewanych dźwigarów", w dziale Przegląd Pism Technicznych — G. Palmer Derby — „Odlewnia zaczyna pracę metodą „C", T. E. Eagan — „Wytrzymałość zmęczeniowa żeliwa sferoidalnego", R. O. Day — „Praca żeliwiaka przy dmuchu wzbogaconym w tlen", Z. Górny — „Wady segregacji w stopie BK 42", W. A. Snyder — „Napięcie powierzchniowe jako spoiwo piasków", O. I. Meyers — „Badania mas formierskich zawierających składniki palne", „Odlewanie precyzyjne", w dziale z Praktyki Odlewniczej — A. Schmitz — „Umocowanie rdzeni podpórkami", w dziale Pytania i Odpowiedzi — „Staliwo do hartowania powierzchniowego za pomocą palnika", „Tygły grafitowe", „Hartowanie staliwa Hatfielda", „Zastosowanie i własności „półstali", „Wyżarzanie odprężające żeliwa", oraz z Nowości — „Zastosowanie plastyków w odlewni".

GIESSEREI zeszyt 21/52 obejmuje m. in. następujące prace i artykuły: W. Rietscher — „Elektryczne ogrzewanie nadlewów dużych odlewów staliwnych", H. Reiniger F. Roser — „Zużycie przepalanej masy formierskiej", w dziale „Przegląd Pism Technicznych" znajdujemy: C. E. Wood — „Odsiarczanie żeliwa karbidem", A. Guédras — „Polepszenie własności żeliwa przez zmianę postaci grafitu", A. Cibula — „Rozdrobnienie ziarn odlewniczych stopów aluminium przez dodatek tytanu i boru" — „Odlewanie brązów cynowo-cynkowych w wilgotnej masie formierskiej", J. Eccleston — „Od trawienia do odbioru", T. Witkowski — „Metody ekonomicznego wykonania odlewów staliwnych", w dziale „Z Praktyki Odlewniczej" — „Wykonanie formy na odlew obudowy wentyla", „Kontrola odlewów", w dziale „Pytania i odpowiedzi" — „Odlewanie tulei z brązów", — „Wady na odlewach odśrodkowych z metali nieżelaznych" oraz z „Nowości" — „Bezpieczne zamknięcie dolnych drzwi żeliwiaka".

Nieodnowienie na czas prenumeraty na rok 1953  
spowoduje zwłokę w regularnym dostarczaniu

naszego czasopisma

Wydawca: Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Katowice, Stawowa 19.

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

Redaktor Naczelny: mgr inż. Czesław Kalata

Sekretarz Redakcji: Jadwiga Gierdziejewska



### POWIĄZANIE PLANU PRAC INSTYTUTU ODLEWNICTWA Z PRZEMYSŁOWYM PLANEM TECHNICZNYM

Na zagadnienie ścisłego powiązania pomiędzy pracami instytutów naukowych a potrzebami przemysłu w zakresie rozwoju nowej techniki, nie od dziś kładzie się bardzo wielki nacisk. Dla nowoutworzonych instytutów nie było jednak rzeczą łatwą postawienie swych prac badawczych na odpowiednio wysokim poziomie naukowym, a równocześnie nadanie im bezpośredniego znaczenia dla aktualnych potrzeb przemysłowych. Wykonanie bowiem prac wartościowych dla bezpośredniego zastosowania w przemyśle wymaga od pracowników naukowych dużej znajomości zagadnień praktycznych, czego na ogół brakowało młodym pracownikom instytutów.

Przez te trudności przechodził również Instytut Odlewnictwa. Wydaje się jednak, że w dużej mierze ma je już za sobą. Plan na r. 1953 jest ściśle powiązany z planami technicznymi zakładów przemysłowych. Obowiązkiem Instytutu jest wprowadzenie wyników pracy do przemysłu i każda z takich prac ma przewidzianego odbiorcę w postaci zakładu przemysłowego. Resztki prac abstrakcyjnych, o ściśle teoretycznym znaczeniu, nieraz bardzo ciekawych z punktu widzenia naukowego, znikają z zakończeniem planu prac 1952 r. Jednakże plan 1952 r. miał już szereg ciekawych i ważnych dla przemysłu prac. Do takich tematów zakończonych w 1952 r. można zaliczyć prace dotyczące metod produkcji żeliwa sferoidalnego, czarnego żeliwa ciągliwego, produkcji odlewów żeliwnych w formach metalowych, pierścieni tłokowych lanych indywidualnie, wylwania tulejek łożyskowych brązem, prace nad masami szybkoścignającymi, oraz daleko posunięte lecz jeszcze nie zakończone prace nad odlewaniem narzędzi skrawających.

Plany techniczne odlewnictwa na r. 1953 obejmują poza innymi takimi zagadnieniami jak wprowadzenie nowych procesów technologicznych, rozszerzenie zakresu stosowania żeliwa wysokojakościowego na szereg nowych wyrobów, podniesienie jakości wyrobów, lepsze wykorzystanie materiałów i surowców, zastąpienie materiałów deficytowych mniej deficytowymi itp. Prace Instytutu na r. 1953 są powiązane z powyższymi zagadnieniami, zwłaszcza że przez władze zwierzchnie została ostatnio wprowadzona zasada, że do każdej zaplanowanej pracy ma być dołączone pisemne oświadczenie zainteresowanego zakładu lub Centralnego Zarządu Przemysłu, że praca dotyczy zagadnienia uwzględnionego w odnośnym planie technicznym.

Jako najważniejsze spośród prac Instytutu na r. 1953 można wymienić następujące:

W celu umożliwienia najbardziej racjonalnego i oszczędnego wykorzystania żeliwa wysokojakościowego (modyfikowanego i sferoidalnego) zostaną przeprowadzone szeroko zakrojone badania obejmujące w pierwszym rzędzie ustalenie wpływu grubości ścianek i kształtu odlewu na  $R_r$ ,  $R_g$ ,  $R_c$ ,  $E$  i  $H_B$ . Badaniami zostaną również objęte: wytrzymałość na zmęczenie i wrażliwość na działanie karbu w oparciu zarówno o próbki jak i o gotowe wyroby. Te ostatnie badania wymagają zainstalowania szeregu specjalnych przyrządów i aparatury. Przyrządy te zostały przez Instytut skonstruowane i są obecnie w wykonaniu.

Poza tym zostanie zbadana możliwość użycia żeliwa wysokojakościowego do budowy aparatury dla przemysłu chemicznego w oparciu o badania korozyjne w szeregu czynników chemicznych. Zostanie również określona odporność na pęcznienie i utleniające działanie atmosfery i gazów spalinowych w temperaturach do 700° C. Wszystkie te badania będą musiały być oparte na dużej ilości prób a to w celu otrzymania wyników miarodajnych. Aby zapewnić szybsze otrzymanie tych wyników, do współpracy nad tymi

zagadnieniami zostały wciągnięte zakłady przemysłowe, inne instytuty i katedry wyższych uczelni.

Na podstawie zebranych wyników zostaną opracowane tablice do użytku konstruktorów, aby podwyższone własności wymienionych gatunków żeliwa mogły być w nowych konstrukcjach w pełni wykorzystane, co niezawodnie przyczyni się do zaoszczędzenia wielu ton żeliwa.

Poza badaniami laboratoryjnymi zostaną przeprowadzone również próby praktyczne zastosowania żeliwa wysokojakościowego do produkcji takich wyrobów jak koła biegowe do suwnic, wrzeciona obrabiarek i koła zębate, panewki ślizgowe oraz wały korbowe do silników spalinowych.

W dziedzinie oszczędności surowców i materiałów deficytowych zostaną przeprowadzone badania mosiądzów niskomiedziowych i określenie zakresu ich stosowania. Będą również poczynione próby zastąpienia szeregu wyrobów ze stopów miedzi żelwem. W dalszym ciągu będą prowadzone prace w kierunku uproszczenia i potania produkcji żeliwa sferoidalnego. Prace z zakresu ekonomicznego wytwarzania narzędzi będą intensywnie prowadzone w dalszym ciągu, zarówno przy użyciu metody traconego wosku i odlewania odśrodkowego w piasku, jak i metody zalewania ostrzy stopami nisko- i wysokotopliwymi. Plan przewiduje również zakończenie opracowania wewnętrznej organizacji różnego typu odlewni i próbnie jej wprowadzenie w czterech zakładach przemysłowych. Dla potrzeb kontroli produkcji przewiduje się opracowanie szybkich i prostych metod analizy chemicznej stopów nieżelaznych na drodze czysto chemicznej i fizyko-chemicznej.

Powiązanie prac Instytutu z planami technicznymi przemysłu odlewniczego jest gwarancją z jednej strony realności planu prac badawczych a z drugiej szybkości wprowadzenia ich wyników do przemysłu dla przyspieszenia rozwoju pokojowej potęgi naszego państwa.

**mgr. inż. P. Januszewicz**

Dyrektor Instytutu Odlewnictwa

### Z PRAC INSTYTUTU ODLEWNICTWA

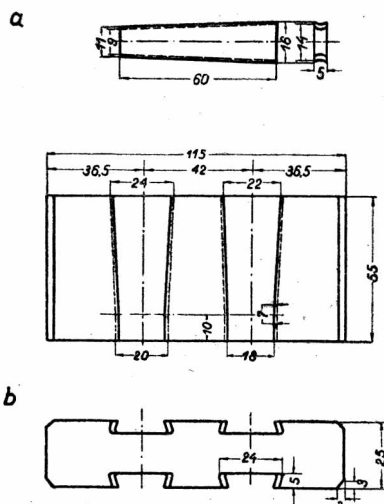
#### Żeliwne płytki oporowe dla konstrukcji z betonu sprężonego

Na zlecenie Zakładu Badawczego Materiałów i Konstrukcji AGH przeprowadzono w Instytucie Odlewnictwa badania nad możliwością wykonania z żeliwa modyfikowanego płytek oporowych dla konstrukcji żelazobetonowych wstępnie sprężonych. Płytki takie wykonywane są w krajach zachodnich z wysokojakościowego staliwa stopowego. Wobec olbrzymich możliwości stosowania betonu sprężonego, uwzględniających już w planach budownictwa, chociażby tylko w zakresie budowy mostów, wyeliminowanie płytek stalowych stanowi poważną pozycję gospodarki materiałowej.

Do pierwszych prób użyto płytek wykonanych według dokumentacji zagranicznych, o kształcie jak na rys. 1. Każda taka płytka utrzymuje 4 kliny kotwiące, z których każdy mocuje po 2 druty zbrojeń; łącznie więc na jednej płytce zakleszczonych jest 8 drutów, co widoczne jest na rys. 2. Przed zabetonowaniem druty naciągane są do naprężenia około 100 kG/mm<sup>2</sup>, a następnie zaklinowywane w płytkach. Druty stosowane do badanych płytek mają średnicę 5 mm i wykonane są jako tzw. „druty fortepianowe”, posiadające dzięki odpowiedniej obróbce plastycznej bardzo wysoką wytrzymałość. Dostarczone nam próbki wytrzymywały obciążenie do 3200 kG, odpowiadające  $R_r = 163$  kG/mm<sup>2</sup>. Wydłużenie trwałe mierzone na długości 50 mm wynosiło 6 do 8%. Założeniem naszym było uzyskanie płytek o wytrzymałości nie mniejszej od łącznej wytrzyma-



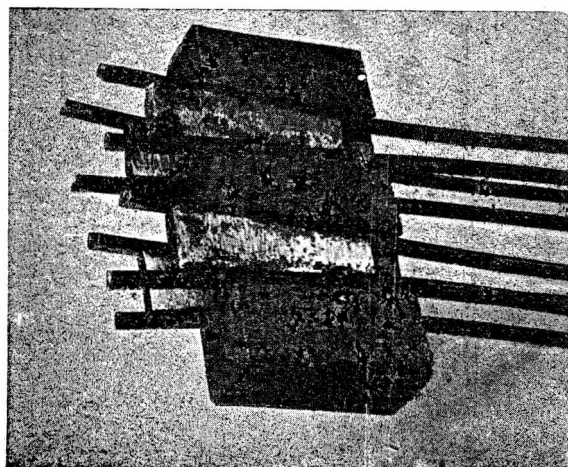
małości drutów. Ze względu na nieuniknione różnice w naciągu poszczególnych drutów należało się spodziewać pęknięcia pierwszego z nich przy łącznym obciążeniu niższym od  $8 \cdot 3200 = 25600$  kG. Dlatego w badaniach naszych za kryterium dostatecznej wytrzymałości płytki przyjmowaliśmy uzyskiwane zerwa-



Rys. 1. a) klin; b) płytka oporowa wykonana ze staliwa stopowego

nia drutu, jednak przy łącznym obciążeniu nie niższym niż 24000 kG. Pęknięcie drutu przy mniejszym obciążeniu przypisać by trzeba rażącym nierównomiernościom naciągu.

Próby przeprowadzono na maszynie wyrzynałosciowej Amslera. Cztery druty równej długości około 2 m zginano w połowie ich długości na pręcie o śred-



Rys. 2. Płytkę oporową z zamocowanymi drutami.

nicy ~40 mm, a następnie wszystkie 8 końców klinowano w badanej płytce. Kliny dobijano ręcznym młotkiem. Pręt z zaczepionymi na nim drutami zamocowywano w dolnej części zrywarki, płytkę podpięrano na ruchomej górnej części, tak że po uruchomieniu zrywarki druty były rozciągane. Rozstęp podpór płytek wynosił średnio 62 mm.

Pierwszą partię płytek odlano z żeliwa modyfikowanego ZIM30. Kliny odlane z tego samego żeliwa miały przełom biały. W trakcie doświadczeń okazało się, że fakt ten nie ma żadnego niekorzystnego znaczenia. Wręcz przeciwnie: wskutek swojej twardości kliny takie dobrze współpracowały z drutami, si nie się na nich zakleszczały, tak że poślizg klinów w czasie obciążania zachodził wyłącznie dzięki przesuwaniu się drutów względem płytki.

Wyniki pierwszych prób podaje tabl. 1. Oprócz 3 płytek obciążonych 8 drutami zawiera ona próby 2 płytek obciążonych tylko w połowie, czyli 4 drutami, zakotwionymi dwoma klinami, umieszczonymi po obu stronach połowy płytki. Podpory przesunięte były wtedy bezpośrednio do drutów, a ich odległość wynosiła około 25 mm. We wszystkich tych doświadczeniach następowało pęknięcie płytek, druty zaś pozosta-

Wyniki badania płytek według rys. 1 wykonanych z żeliwa ZIM26

Tablica 1

| Nr płytki | Ilość drutów | Siła maksymalna kG | Napięcie drutów $\sigma$ kG/mm <sup>2</sup> | $\sigma : R_p$ żeliwa | Zagłębienie klinów mm | Uwagi            |
|-----------|--------------|--------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| 1         | 8            | 16000              | 100,2                                       | 3,34                  | 6 — 10                | pęknięcie płytki |
| 2         | 8            | 16200              | 100,3                                       | 3,34                  | 6 — 10                | pęknięcie płytki |
| 3         | 8            | 19400              | 123,5                                       | 4,12                  | 6 — 10                | pęknięcie płytki |
| 4         | 4            | 10700              | 136,3                                       | 4,54                  | 6 — 10                | pęknięcie płytki |
| 5         | 4            | 10650              | 135,8                                       | 4,53                  | 6 — 10                | pęknięcie płytki |

wały nienaruszone. Przy pełnym obciążeniu 8 drutami płytki pękały przy przeciętnym naprężeniu drutów 108 kG/mm<sup>2</sup>, podczas prób połówkowych naprężenia w drutach dochodziły do 135 kG/mm<sup>2</sup>. Wskutek małej stosunkowo zbieżności klinów i płytek — 1:24 kliny zagłębiały się w czasie próby o 6 do 10 mm, co jest zjawiskiem niekorzystnym ze względu na możliwość odprężania zbrojeń po ich zaklinowaniu a przed zastęgnięciem betonu.

Analizując pobieżnie naprężenia płytki wyodrębnić możemy 3 działania:

- 1) rozpieranie płytki przez kliny, zależne od kąta zbieżności klinów i od tarcia między klinami, drutem i płytką;
- 2) zginanie płytki powstałe na skutek reakcji podpór płytki;
- 3) zginanie płytki wywołane przesunięciem środka sił rozpierających, pochodzących od klinów, w stosunku do środka ciężkości niebezpiecznego przekroju płytki. Ponieważ kliny działają przeważnie na górną część płytki, ten moment zginający ma odwrotny znak niż moment z oddziaływania 2) — może się więc z nim równoważyć.

Czynnikami decydującym jest tu oddziaływanie klinów, wywołujące wielkie siły poziome odpowiedzialne w głównej mierze na rozrywanie płytek. Z obu momentów zginających łatwiej jest ocenić wielkość i wpływ momentu pochodzącego z podparcia płytki. Moment ten wywołuje w dolnej części płytki naprężenie rozciągające niekorzystne, gdyż sumujące się z efektem działania klinów, w górnej części naprężenie ściskające, odciążające płytkę. Dla oceny jego wpływu posłużymy się porównaniem wyników uzyskanych na płytkach całkowicie obciążonych z płytkami obciążonymi w połowie.

Przy pełnym obciążeniu otrzymaliśmy jako średnią z 3 pomiarów niszczący naciąg drutów  $Q = 17200$  kG. Przy obciążaniu połówek średnia siła maksymalna wyniosła 10675 kG, co odpowiada przy ośmiu drutach obciążeniu  $Q = 21350$  kG.

Uważając płytkę za belkę swobodnie podpartą otrzymujemy w wypadku rozstępu podpór 62 mm maksymalny moment gnący z oddziaływania 3):  $Mg_3 = 0,5 Q$  kGcm. W wypadku obciążenia półkowego przy rozstępie podpór 20 mm wynosi on jedynie  $Mg_3 = 0,0625 Q$  kGcm.

Fakt, że przy zmniejszaniu  $Mg_3$  wzrosło obciążenie niszczące, wskazuje, iż punkt najbardziej narażony przekroju niebezpiecznego, ten, w którym rozpoczyna się pęknięcie płytki, leży przy dolnej krawędzi przekroju. Jeśli by to miejsce niebezpieczne znajdowało się w górnej części płytki, zmniejszenie  $Mg_3$  spowodowałoby jedynie zmniejszenie wytrzymałości płytki, gdyż zmniejszyłoby tylko odciążające naprężenia ściskające.

Zakładając, że zmiana sposobu podparcia płytek nie wpływa na zmianę efektu oddziaływań 1) i 2), a następnie przyjmując, że efekty te, czyli wywołane naprężenia  $\sigma_1 + 2$  są proporcjonalne do siły naciągów drutów, otrzymamy dla dolnej warstwy przekroju niebezpiecznego  $1,5 \cdot 5,5$  cm następujące wyrażenie na wielkość naprężenia normalnego:

$$\sigma = \alpha \cdot Q + \frac{6 Mg_3}{1,5 \cdot 5,5^2} = \alpha Q + 0,1323 Mg_3 \text{ kG/cm}^2$$

Podstawiając obliczone powyżej wartości  $Mg_3$  otrzymamy:

dla rozstępu podpór 63 mm  $\sigma = / \alpha + 0,0661 / Q \text{ kG/cm}^2$   
dla obciążenia połówkowego z rozstępem  
podpór 20 mm  $\sigma = / \alpha + 0,00825 / Q \text{ kG/cm}^2$

Przyjmując, że zniszczenie płytek następowało w obu wypadkach na skutek osiągnięcia pewnej krytycznej wielkości naprężenia  $\sigma$ , otrzymujemy:

$$\begin{aligned} \sigma_{\max} &= / \alpha + 0,0661 / 17200 \\ \sigma_{\max} &= / \alpha + 0,00825 / 21350 \\ \text{stad } \alpha &= 0,231. \end{aligned}$$

Należy podkreślić, że podobne obliczenie w odniesieniu do żeliwa szarego mieć może tylko znaczenie orientacyjne. Pomijając już uproszczenie schematu obciążeń płytki należy się spodziewać znacznych odstępstw od stanu rzeczywistego, wynikłych z niestosowania się tego materiału do prawa Hooke'a. Posłużymy się nim tylko do orientacyjnego ocenienia względnej wielkości wpływu  $Mg_3$ .

Na podstawie podanego przeliczenia otrzymaliśmy dla dolnej skrajnej warstwy

$$\begin{aligned} \sigma_3 &= 0,0661 Q, \text{ zaś całkowite} \\ \sigma &= 0,2971 Q, \text{ stad} \end{aligned}$$

$\sigma_3$  wywołane momentem  $Mg_3$  stanowi około 20% niebezpiecznego naprężenia  $\sigma$ .

Naprężenie normalne górnego skrajnego włókna płytki przedstawić możemy:

$$\sigma_g = \sigma_1 - \frac{Mg_2}{W} - \frac{Mg_3}{W}$$

dolnego zaś

$$\sigma_d + \sigma_1 - \frac{Mg_2}{W} + \frac{Mg_3}{W}$$

(Moment  $Mg_3$  uważamy tu za dodatni,  $Mg_2$  jest dodatni jeżeli wypadkowa nacisku klina przypada poniżej środka płytki) Ponieważ

$$\sigma_d > \sigma_g, \text{ stad}$$

$$Mg_2 > - Mg_3.$$

Najkorzystniejszy dla nas byłby wypadek

$$Mg_2 = - Mg_3,$$

który osiągnąć można tylko w razie uzyskania kontroli rozkładu nacisków klina na jego długości i ustalenia wypadkowej tych nacisków w pewnej określonej odległości od środka ciężkości płytki. W naszej

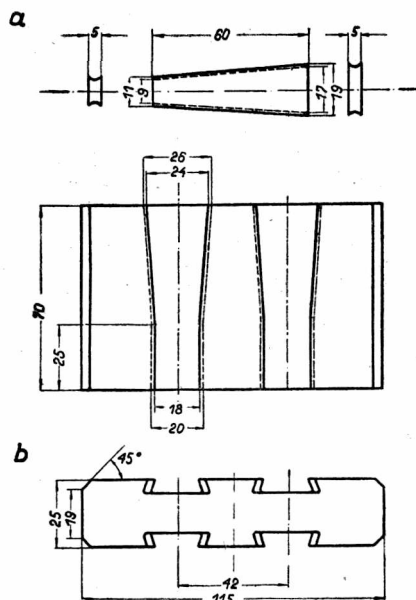
**Wyniki badania płytek ze zbieżnością 1:15 wykonanych z żeliwa ZIM26**

Tablica 2

| Nr płytki | Ilość drutów | Siła mal-<br>s mal-<br>na kG | Napięcie<br>drutów<br>$\sigma$ kG/mm <sup>2</sup> | $\sigma : R_r$<br>żeliwa | Zagłę-<br>bienie<br>klinów<br>mm | Uwagi                                                    |
|-----------|--------------|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 6         | 8            | 16000                        | 104,0                                             | 4,00                     | 4 - 6                            | rozzerwanie<br>płytki                                    |
| 7         | 8            | 11500                        | 116,0                                             | 5,23                     | 4 - 6                            | rozzerwanie<br>płytki                                    |
| 8         | 8            | 13600                        | 118,5                                             | 4,16                     | 4 - 6                            | rozzerwanie<br>płytki                                    |
| 9         | 8            | 11000                        | 72,0                                              | 2,77                     | nie<br>mie-<br>rzalne            | kliny<br>o zbieżno-<br>ści 1:10<br>rozzerwanie<br>płytki |
| 10        | 8            | 9000                         | 59,3                                              | 2,28                     | nie<br>mie-<br>rzalne            | kliny<br>o zbieżno-<br>ści 1:10<br>rozzerwanie<br>płytki |

płytkę wypadkową tę należałoby przesunąć w górę płytki.

Łatwo wykazać, że między klinami, drutem i płytką istniało tarcie o stosunkowo dużym współczynniku, tak że dla utrzymania samohamowności klinów zbyteczne jest przyjmowanie tak małej zbieżności 1:24. Mała zbieżność płytki oraz mały w porównaniu ze stałą moduł sprężystości jej materiału powoduje



Rys. 3. a) kin; b) płytka oporowa.  
Zaprojektowany kształt w wykonaniu z żeliwa modyfikowanego.

niepożądane zagłębianie się klinów oraz zwiększa siły rozpięające płytki. Skutkiem tego następne płytki i kliny wykonano ze zbieżnością 1:15, nie zmieniając żadnych innych wymiarów płytki. Materiałem było żeliwo modyfikowane o wytrzymałości na rozciąganie około 26 kG/mm<sup>2</sup>.

Płytki 9 i 10 zaopatrzone w kliny o zbieżności większej, około 1:10. Chodziło nam o stwierdzenie, czy przesuwając w ten sposób do góry wypadkową oddziaływań klinów na płytkę nie osiągniemy poprawy wynikającej ze zrównoważenia momentu  $Mg_3$ . Wyniki podano w tabl. 2.

**Wyniki badania płytek według rysunku 3 wykonanych z żeliwa ZIM30**

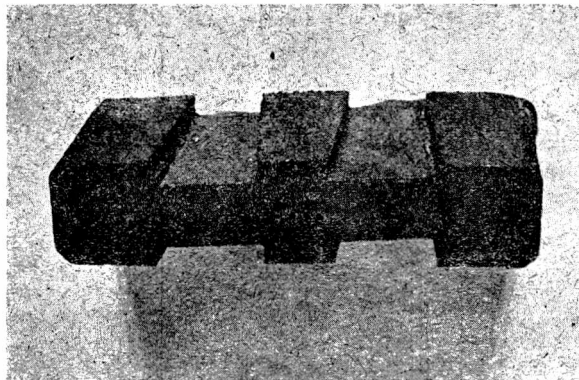
Tablica 3

| Nr płytki | Ilość drutów | Siła mal-<br>s mal-<br>na kG | Napięcie<br>drutów<br>$\sigma$ kG/mm <sup>2</sup> | $\sigma : R_r$<br>żeliwa | Zagłę-<br>bienie<br>klinów<br>mm | Uwagi                                                                 |
|-----------|--------------|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 11        | 8            | 24000                        | 152,0                                             | 5,10                     | 3 - 6                            | pręknienie<br>1 drutu<br>i płytki                                     |
| 12        | 8            | 21900                        | 152,0                                             | 5,07                     | 3 - 6                            | pręknienie<br>1 drutu.<br>w części je-<br>szcze 1 dru-<br>tu i płytki |
| 13        | 8            | 23500                        | 150,0                                             | 5,00                     | 3 - 6                            | pręknienie<br>1 drutu<br>i płytki                                     |

Płytki 6, 7 i 8 wykazują wyraźną poprawę wywołaną przejściem ze zbieżności 1:24 na 1:15. Zwiększyło się naprężenie niszczące i to mimo zastosowania żeliwa niższej klasy; charakterystyczny dla kształtu płytki stosunek  $\sigma : R_r$  ze żeliwa wzrósł z 3,6 do 4,6, czyli o blisko 30%. Radykalnie zmniejszyło się zagłębianie klinów w czasie obciążania. Z drugiej strony okazało się, że stosowanie zbieżności klinów 1:10 przy zbieżności płytek 1:15 doprowadziło do zbyt radykalnego przesunięcia w górę wypadkowej siły parcia klinów na płytkę. Wzrost  $Mg_2$  (co do wartości bezwzględnej) spowodował wzrost naprężeń górnych włókien płytki,

a odciążenie dołu. Na płytce 10 zauważono wyraźnie pojawienia się pierwszego pęknięcia w górze płytki.

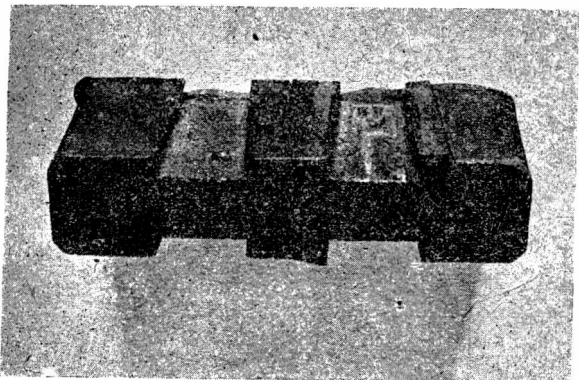
Pilne zapotrzebowanie przemysłu zmusiło nas na tym etapie badań do ustalenia wymiarów płytki, nie czekając na ostateczne rezultaty doświadczeń. Zdecy-



Rys. 4.

dowano się na kształt podany na rys. 3. Powiększono wysokość płytki do 70 mm, a dla zapewnienia dogodniejszego rozkładu sił parcia klinów uzyskano to powiększenie drogą zmiany długości wycięcia płytki bez zbieżności z 10 na 25 mm. W ten sposób nacisk klina kończy się już w odległości 25 mm od dna płytki. Zbieżność płytki i klinów wynosiła 1:15. Przeprowadzono badania płytek tego kształtu wykonanych z żeliwa modyfikowanego ZLM30. Wyniki podano w tabl. 3.

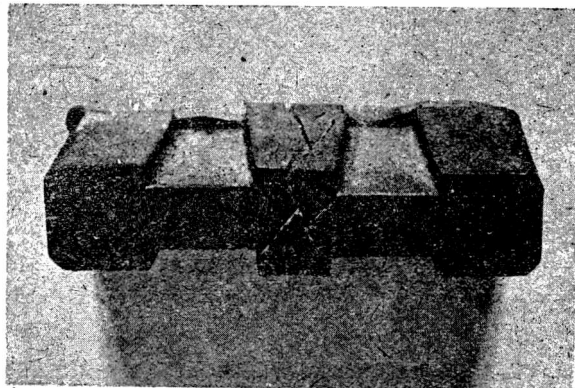
We wszystkich 3 próbach następowało pęknięcie drutu z tym, że z wyjątkiem płytki 12 równocześnie z zerwaniem pierwszego drutu następowało pęknięcie płytek. Wyniki te uznano za wystarczające tym bardziej, że wszystkie płytki wykazały na powierzchni



Rys. 5.

złomów wady materiałowe. Równoczesne pęknięcie drutów i płytek tłumaczymy jako efekty dynamiczne nagłego odciążenia po zerwaniu drutu. Przy poprzednich płytkach często obserwowano złamanie płytek równocześnie w k'ku przekrojach albo też pęknięcie płytek w częściach, które jako narażone na ściskanie nie mogły być uważane za niebezpiecznie obciążone. Przykłady takich złomów podają rys. 4, 5 i 6. Przypuszczalnie w miejscach narażonych na ściskanie naprężeniami co do bezwzględnej wartości wyższymi od  $R_T$  żeliwa, ale niższymi od  $R_C$  nagle odciążenie spowo-

dowane pęknięciem płytki w innej, rozciąganej strefie i wywołane w ten sposób drgania mechaniczne doprowadzają do chwilowych naprężeń rozciągających wyższych od wytrzymałości na rozciąganie, a przez to do wtórnych pęknięć płytki.



Rys. 6.

Hipoteza ta, jak zresztą inne podane tu uwagi odnośnie do płytek oporowych, wymaga jeszcze dokładniejszego zbadania. Za bezpośredni realnie według nas możliwy efekt tej pracy uważamy uzyskanie z żeliwa ZLM30 płytek dostatecznie trwałych, a zewnętrznymi wymiarami nie przekraczających płytek stalowych podanych na rys. 1.

*mgr inż. M. Misiąg*

#### KRONIKA INSTYTUTU ODLEWNICTWA

Zgodnie z notatką zamieszczoną w Biuletynie Informacyjnym IO Nr 11—12/52 str. 23 odbyła się w dniach 13—15 grudnia ub. r. w Instytucie Odlewnictwa w Krakowie Konferencja Odlewnicza o tematyce organizacyjnej. Ustalony program Konferencji nie uległ zmianie. Z przyczyn niezależnych od Instytutu — Instytut nie był w stanie dostarczyć wszystkich referatów i koreferatów w odpowiednim czasie przed Konferencją. Miało to pewien wpływ na przebieg dyskusji. Najżywsza bowiem dyskusja wywiązała się nad tymi referatami, które najwcześniej były dostarczone uczestnikom Konferencji. Ogólnie jednak trzeba ocenić Konferencję jako udaną, zarówno pod względem organizacyjnym jak i merytorycznym. Frekwencja dopisała. Ogółem w Konferencji wzięło udział 134 uczestników, z czego 93 było wytypowanych przez Departament Techniki MPM, 18 przedstawicieli z Wyższych Uczelni, PWT, STOP i in., 7 referentów i koreferentów spoza a 3 spośród pracowników Instytutu, 3 sekretarzy i 10 pracowników Instytutu. W dyskusji zabierało głos ponad 60 uczestników, niektórzy z nich po kilka razy. Dyskusja była stenografowana i po opracowaniu przez sekretarzy będzie powielona i rozesłana do uczestników Konferencji w najbliższym czasie. Ze względu na zainteresowanie się przez odlewników referatami wygłoszonymi na Konferencji Instytut Odlewnictwa powieli dodatkowo pewną ilość egzemplarzy kompletnych materiałów Konferencji w cenie około 30 zł. Zamówienia na te dodatkowe komplety przyjmuje Instytut do 15 lutego 1953 r. Niezależnie od tego jeden z numerów „Przeglądu Odlewnictwa” zawierać będzie, jeżeli nie wszystkie, to przynajmniej większą część materiałów Konferencji, oczywiście po dokonaniu pewnych skrótów przez autorów.

*R. S.*