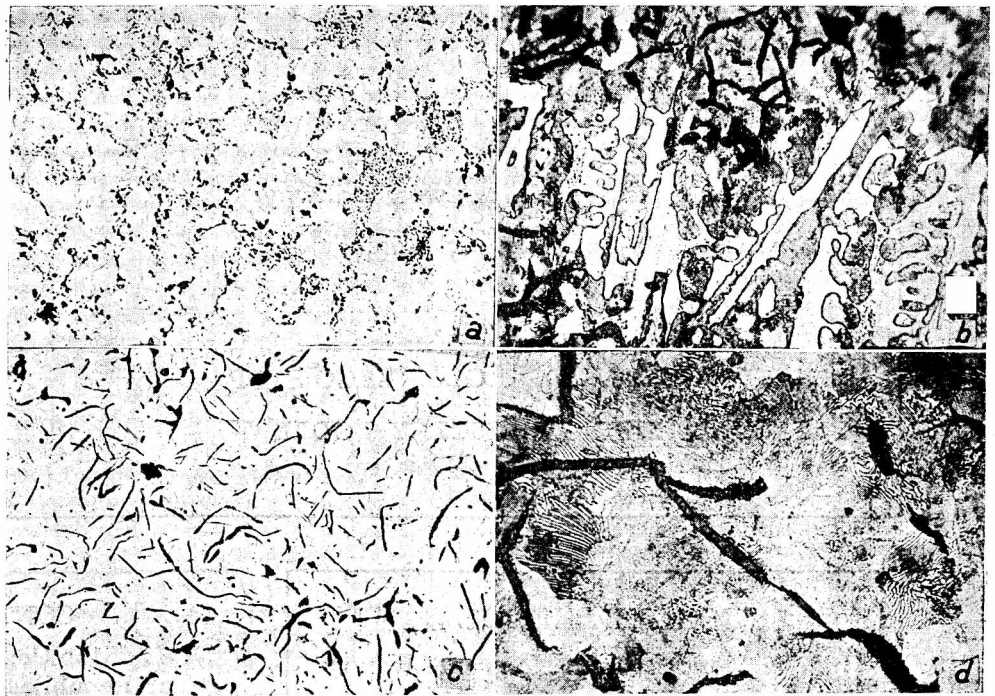


63 Biblioteka Politechniki

PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY



Wpływ modyfikowania na strukturę żeliwa

- a. Żeliwo niemodyfikowane — grafit pow. 100 x
- b. Żeliwo niemodyfikowane — cementyt i grafit na tle perlitu pow. 500 x
- c. Żeliwo modyfikowane — grafit pow. 100 x
- d. Żeliwo modyfikowane — grafit na tle perlitu pow. 500 x



Nr 1
KWIECIEŃ 1952

ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO
ODLEWNIKÓW POLSKICH

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

TREŚĆ Nr 4

	Str.
Projekt Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej	105
Zasady technologicznego konstruowania	Mgr inż. Jerzy Lutosławski 106
Własności odlewów z żeliwa modyfikowanego i warunki techniczne ich odbioru	Mgr inż. Stanisław Pelczarski 111
Narada Naukowo-Techniczna w sprawie rozpowszechnienia w przemyśle polskim żeliwa modyfikowanego	W. Sz. 121
PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH	
Możliwości zmian w technologii topienia stopów typu silumin	Opracował i tłumaczył T. W. 124
Naprawa odlewów przy pomocy tworzyw sztucznych	„ „ Z. St-y 126
Stosowanie wkładek podgrzewających w nadlewach odlewów staliwnych	„ „ Cz. P. 128
Przywieranie piasków do odlewów staliwnych	„ „ J.Ś. i Z.G. 130
Wpływ siarki i żelaza na dwuskładnikowe brązy ołowiowe	„ „ Z. G. 133
KRONIKA	136
WIADOMOŚCI ZARZĄDU GŁÓWNEGO STOP	138
PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY ODLEWNICTWA	5—8

СОДЕРЖАНИЕ № 4

Проект Конституции Польской Народной Республики
 Принципы технологического конструирования
 Свойства отливок из модифицированного чугуна и технические условия приемки
 Научно-техническое Совещание посвященное вопросу распространения в польской промышленности модифицированного чугуна
 Обзор технической печати
 Хроника
 Обзор библиографии литейного производства

CONTENTS of Nr 4

Draft of the Constitution of the Polish Popular Republic
 Principles of Correct Designing for Production
 Properties of Inoculated Iron and Specifications for Inoculated Iron Castings
 Scientific and Technical Conference on Application of Inoculated Cast Iron in the Polish Industry
 Review of Technical Literature
 Reports — Chronicle
 Review of the Foundry Bibliography

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. 3 Maja 23, tel. 317-75

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

Konto PKO Katowice III 12002/110

Cena zeszytu pojedynczego 6.— zł

Format A-4, obj. ark. druku 2 1/2. Nakład 1600, Papier druk. sat. 60 g, kl. V, 61×86 cm, Zam. 510

M-3-10560

Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, Wielopole 1

Druk ukończono 9. IV. 1952 r.

**Zawiadamiamy, iż następujące księgarnie „Domu Książki” specjalizują się
w sprzedaży książek technicznych:**

1. Białystok	— Rynek Kościuszki 12/14	24. Ostrów Wlkp.	— Plac Stalina 9
2. Bielsko	— ul. Jagiellońska 10	25. Piotrków	— ul. Słowackiego 1
3. Bydgoszcz	— ul. Dworcowa 14	26. Poznań	— ul. Paderewskiego 6
4. Bytom	— ul. Stalina 10	27. Poznań	— ul. 27 Grudnia 23
5. Chorzów	— ul. Wolności, 22	28. Radom	— ul. Żeromskiego 1
6. Cieszyn	— Plac Stalina 6	29. Rybnik	— ul. Zamkowa 8
7. Częstochowa	— Al. N. M. P. 14	30. Rzeszów	— ul. 3-go Maja 2
8. Elbląg	— ul. Królewiecka 14	31. Sosnowiec	— ul. 3-go Maja 23
9. Gdańsk-Wrzeszcz	— ul. Grunwaldzka 8	32. Starogard	— ul. Świerczewskiego 15
10. Gdynia	— ul. 10 lutego 9	33. Szczecin	— ul. Sikorskiego 7
11. Gliwice	— ul. Zwycięstwa 31	34. Tczew	— ul. Dąbrowskiego 18
12. Katowice	— ul. Młyńska 2-	35. Toruń	— ul. Stalingradzka 36/39
13. Katowice	— ul. Warszawska 11	36. Wałbrzych	— ul. Gdańska 3
14. Kielce	— ul. Sienkiewicza 37	37. Warszawa	— ul. Bracka 20
15. Kraków	— ul. Podwale 6	38. Warszawa	— Krak. Przedmieście 7
16. Kraków	— Rynek Gł. 36	39. Warszawa	— Krak. Przedmieście 62
17. Leszno	— Rynek 28	40. Warszawa	— ul. Poznańska 12
18. Lublin	— Krak. Przedmieście 52	41. Włocławek	— ul. Stalina 25
19. Łódź	— ul. Piotrkowska 45	42. Wrocław	— ul. Stalingradzka 32
20. Łódź	— ul. Piotrkowska 193	43. Wrocław	— ul. Curie-Skłodowskiej 39
21. Łódź	— ul. Narutowicza 34	44. Zabrze	— ul. Wolności 288
22. Olsztyn	— Plac Wolności 2/3	45. Zieloną Górą	— ul. Żeromskiego 11
23. Opole	— ul. Ozimska 8		

Zakup literatury fachowej należy przeprowadzać przede wszystkim w wymienionych wyżej księgarniach, jako najlepiej zaopatrzonych w książki techniczne.

DO CZYTELNIKÓW I PRENUMERATORÓW „PRZEGLĄDU ODLEWNICTWA”

**Zawiadamiamy wszystkich naszych Czytelników i Prenumeratorów
o zmianie lokalu naszej Redakcji, która obecnie mieści się**

w „DOMU TECHNIKA”

**W KRAKOWIE, PRZY UL. STRASZEWSKIEGO 28,
pokój nr 15, II piętro, Telefon 244-00.**

PANSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

polecają książki z zakresu hutnictwa, odlewnictwa, metaloznawstwa i mechaniki:

Andrejew L., Sobczyk Z.: Obsługa urządzeń pomocniczych w walcowniach, 1951, str. 60, zł 6.—

Budowa maszyn. Projektowanie zakładów przemysłowych. Poradnik encyklopedyczny (praca zbiorowa), tłum. zbiorowe z ros. 14 tomu „Maszynostrojenia“ z wydania Maszgiz, 1951, str. 534, zł 195.—

Celikow A.: Projektowanie i budowa walcowni, tłum. z ros. W. Nowakowski i Z. Kubski, 1951, str. 500, zł 60.—

Galla J., Górewicz D.: Walcowanie blach na zimno, tłum. z ros. W. Nowakowski i A. Stanisławski, 1951, str. 167, zł 16.—

Gierdziejewski K.: Kurs odlewnictwa. Materiały formierskie i ich przeróbka w odlewniach, wyd. II, 1950, str. 306, zł 28.—

Gosztowtt L.: Uszczelnienia, 1951, str. 230, zł 22.—

Gotlib A.: Nagrzew dmuchu i zużycie koksu przy wytopie surowki w wielkim piecu, tłum. z ros. E. Mazanek, 1951, str. 180, zł 26.50

Gulajew G.: Organizacja stanowiska roboczego w fabrykach budowy maszyn, tłum. z ros. H. Kaliszer, 1951, str. 118, zł 10.—

Hoare W. E.: Cynowanie na gorąco, tłum. z ang. K. Tarnowski, 1951, str. 152, zł 15.—

Jasnogorodski I.: Ogrzewanie metali i stopów w elektrolicie, tłum. z ros. W. Chitruk, 1951, str. 124, zł 20.50

Kieffer R., Hotop W.: Metalurgia proszków i materiały spiekane, tłum. z niem. W. Rutkowski, 1951, str. 448, zł 65.—

Krasawcew N.: Poradnik dla ładowaczy wielkiego pieca, tłum. z ros. A. Czechowicz, 1951, str. 83, zł 11.—

Kuczewski W.: Metalurgia żelaza, tom I — Część ogólna, 1951, str. 184, zł 30.—

Lewis W. R.: Lutowanie miękkie, tłum. z ang. K. Tarnowski, 1951, str. 128, zł 10.50

Luban A.: Badanie procesu wielkopieczowego, tłum. z ros. Z. Corradini, 1951, str. 212, zł 30.—

Lapiński J.: Metalizacja natryskowa, część I — Urządzenie i organizacja warsztatu, 1951, str. 60, zł 7.—, część II — Wykonanie, 1951, str. 120, zł 18.—

Markuszewicz M., Haas J.: Wady hutniczych wyrobów stalowych, 1952, str. 223, zł 80.—

Miagkow W.: Tolerancje i pasowania obowiązujące w ZSRR, tłum. z ros. R. Baranowicz, 1951, str. 204, zł 37.—

Mirański J.: Przeciąganie, 1951, str. 118, zł 18.—

Moloczek W.: Remont turbin parowych, tłum. z r. K. Smolaga, wyd. II, 1952, str. 392, zł 54.—

Nowikow M.: Konstrukcja przyrządów montażowych, tłum. z ros. W. Ostrowski, 1952, str. 280, zł 42

Palmgren A.: Łożyska toczne, tłum. z ang. J. Babski, 1951, str. 238, zł 26.—

Pilarczyk J.: Kurs spawania elektrycznego (w pyaniach i odpowiedziach), wyd. III, 1951, str. 123, zł 7

Poradnik techniczny — Mechanik (dzieło zbiorowe pod naczelną red. A. T. Troskolańskiego),

tom I, część 2, wyd. III, 1950 — zeszyty 7—8, 9—11

tom I, część 2, wyd. III, 1951 — zeszyty 12, 13, 15

tom II, część 4, wyd. III, 1951 — zeszyt 1

tom II, część 4, wyd. III, 1952 — zeszyt 2

tom IV, część 3, wyd. III, 1951, — zeszyt 1

Cena pojedynczego zeszytu zł 9.—, podwójne zł 18.—

Przegaliński St.: Katalog stali konstrukcyjnej, 1951, str. 131, zł 16.50

Pufal Z.: Spawanie miedzi, mosiądzu i brązu, 19 str. 90, zł 10.—

Punski J.: Podstawy technicznego normowania pracy w przemyśle budowy maszyn, tłum. z ros. D. Ju i Z. Ciagała, 1951, str. 219, zł 13.—

Radwan M.: Zarys radiografii przemysłowej, 19 str. 148, zł 33.—

Rosenberg S.: Technologia materiałów ogniotrwałych, 1951, str. 136, zł 21.—

Schneider M.: Ciągnięcie stali, 1951, str. 224, zł 35

Smiriagin A., Szpagin A.: Stopy cynowe i ich zastosowanie, tłum. z ros. B. Dobrzyński, 1951, str. 96, 10.—

Tiurienkow N.: Brykietowanie rud, tłum. z ros. Wróblewski, 1951, str. 159, zł 32.80

Wielichow P.: Montaż konstrukcji stalowych, tłum. z ros. W. Sochacki, 1952, str. 235, zł 18.50

Zasadowy proces wytapiania stali w piecu martenowskim (praca zbiorowa), tłum. z ang. T. Mazanowski, St. Skrzyszowski i J. Takliński, 1951, str. 547, zł 70

A 16295

PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY

ROK II

KWIECIEŃ 1952

NR 4

Projekt Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

W Polsce Ludowej obowiązuje ustawa konstytucyjna, t. zw. „Mała Konstytucja” z 19. II. 1947 r. do czasu wejścia w życie nowej konstytucji, którą właśnie ma uchwalić Sejm Ustawodawczy.

Komisja Konstytucyjna, powołana przez Sejm Ustawodawczy dla opracowania projektu Konstytucji Polski Ludowej, po kilkumiesięcznej pracy przygotowawczej ogłosiła w dniu 27 stycznia 1952 r. projekt Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej celem poddania go pod ogólnonarodową dyskusję.

Rodowód projektu Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej wywodzi się z tęsknot i pragnień narodu polskiego za ustrojem opartym na sprawiedliwości społecznej, za braterskim pokojowym współżyciem narodów. Szukać go także należy w tradycjach bezkompromisowej walki SDKPiL przeciw nacjonalizmowi, wrogowi ludu pracującego, w tradycjach internacjonalizmu proletariackiego wcielonego w życie przez SDKPiL we wspólnej z bolszewikami walce o obalenie caratu i burżuazji, w tradycjach walki rewolucyjnej polskiej klasy robotniczej.

Konstytucja Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej — to ustawa zasadnicza, najważniejsza w państwie, która mówi o głównych, decydujących zasadach życia narodu, która określa: jaki jest nasz ustrój polityczny — czyli jakie klasy sprawują władzę w państwie; jaki jest nasz ustrój społeczno-gospodarczy — czyli do kogo należy i w jaki sposób rozwija się nasz majątek narodowy, nasza gospodarka narodowa, nasz przemysł, rolnictwo, handel, nasza gospodarka pieniężna; jak są zbudowane i jakie mają zadania i uprawnienia organy naszej władzy państwowej; jakie obowiązki ma państwo wobec obywateli; jakie obowiązki mają obywatele wobec państwa i z jakich korzystają praw.

Zadaniem Konstytucji jest stać na straży nowego, ludowego ustroju, na straży władzy ludowej, na straży zdobyczy ludu. Stalin mówi: „Konstytucji nie należy utożsamiać z programem. Oznacza to, że między programem a konstytucją zachodzi istotna różnica. Podczas gdy program mówi o tym, czego jeszcze nie ma i co musi być dopiero osiągnięte i zdobyte w przyszłości, to konstytucja wręcz przeciwnie, powinna mówić o tym, co już jest osiągnięte i zdobyte obecnie, w teraźniejszości. Program dotyczy przeważnie przyszłości, konstytucja — teraźniejszości”.

Naszym programem, programem ludu pracującego, jest zbudowanie ustroju socjalistycznego. A nasza teraźniejszość to budowanie fundamentów socjalizmu. Nasza Konstytucja jest Konstytucją budującego się socjalizmu. Konstytucja gwarantuje, że to co lud pracujący już osiągnął, jest nie odwracalne, że wszelkie zakusy sił wstecznych, sił wrogich, zmierzające do przywrócenia starego porządku, spotkają się z należytą odprawą. — Ale równocześnie stojąc na straży naszych już osiągniętych zdobyczy, Konstytucja stanowi dla nas będzie potężną broń do walki o dalsze zdobycze, do walki o dobrobyt i szczęście narodu. Nasza nowa Konstytucja obwarowuje pozycje zdobyte przez lud w ciągu długich lat walki. To umacnia nasz ustrój ludowy i daje nam dodatkowe siły do dalszego zwycięskiego pochodu. Do dalszej zwycięskiej walki o socjalizm i pokój na świecie. Doniosłym dokumentem osiągniętych na tej drodze zwycięstw i fundamentem przyszłych osiągnięć narodu polskiego, który przekształca się w naród socjalistyczny — jest projekt Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

R. S.

Zasady technologicznego konstruowania*)

Wyjaśnienie pojęcia „technologiczności konstrukcji”. 3 fazy pracy konstruktora. Rozwój rysunku konstrukcyjnego. Wyznaczenie naprężeń dopuszczalnych. Metoda Odinga. Pewność materiału. Zależność współczynnika pewności od stabilizacji procesu technologicznego wykonania surowki części. Wpływ technologiczności konstrukcji na wielkość współczynnika pewności. Dążenie do otrzymania materiałów o wysokich wskaźnikach wytrzymałości. Zeliwa wysokiej jakości. Zasady modyfikacji żeliwa.

Użyliśmy w tytule zwrotu, który nie uzyskał jeszcze w polskim języku technicznym prawa obywatelstwa. Należy się więc Czytelnikowi na wstępie krótkie wyjaśnienie. Konstrukcją „technologiczną” nazywać będziemy taką konstrukcję, która przystosowana jest do właściwości założonych z góry procesów technologicznych wykonania projektowanego ustroju. W związku z tym zbiór cech danej konstrukcji, wykazujących, że przy jej sporządzaniu należy i trafnie spełniono postulat zdania poprzedniego określimy jako „technologiczność konstrukcji”. Wyrażenia te zaczerpnięto bezpośrednio z języka rosyjskiego w braku odpowiednich nie tylko wyrazów, ale nawet skryzalizowanych pojęć w tej dziedzinie w naszym słownictwie technicznym. Moglibyśmy na marginesie zauważyć, że brak u nas określenia pojęcia, które nazwaliśmy „technologicznością konstrukcji” jest namacalnym dowodem jak mało dotychczas interesowaliśmy się tym zagadnieniem, bez właściwego postawienia którego nie może być mowy o stworzeniu nowoczesnego przemysłu budowy maszyn.

W pracy konstruktora można by rozróżnić następujące fazy: 1) obmyślenie i podanie w formie rysunku kształtów tych części lub powierzchni części mechanizmu, które mają prawidłowo spełniać zadane funkcje w procesie eksploatacji mechanizmu. Moglibyśmy fazę tę nazwać opracowaniem strony funkcjonalnej projektowanego ustroju. 2) Nadanie formy idealnych brył geometrycznych tym częściom mechanizmu, w których tylko pewne powierzchnie mają dla strony funkcjonalnej bezpośrednie znaczenie. Do fazy tej zaliczymy również nadanie formy idealnej tym częściom mechanizmu, które w jego funkcjonowaniu biorą udział jedynie pośredni. Do zakresu czynności tej grupy należeć będzie oczywiście również wybór materiałów i dokonanie obliczeń wytrzymałościowych, warunkujących wymiary projektowanych części. Tę fazę można by krótko nazwać opracowaniem strony konstrukcyjnej projektowanego ustroju. 3) Na koniec wskazanie dla każdej części dopuszczalnych odchyłek od wymiarów idealnych (tolerancji), wymaganej gładkości powierzchni (naniesienie znaków obróbki) oraz podanie wskazówek specjalnych, dotyczących sposobu wykonania, jak np. danych, dotyczących obróbki cieplnej, kolejności

montażu itp. Będzie to opracowanie strony technologicznej projektowanego ustroju **).

Jest rzeczą zrozumiałą, że wymienione trzy fazy pracy konstruktora nie są i nie mogą być rozdzielone w czasie — przeciwnie — w każdym stadium prac konstruktorskich przeplatają się one nieustannie. Powiemy więcej: dla osiągnięcia technologiczności konstrukcji każde ustalenie musi być oparte na przesłankach zarówno funkcjonalnych, konstrukcyjnych, jak i technologicznych. W miarę rozwoju budowy maszyn ulegała rozszerzeniu rola konstruktora, a tworzony przezeń rysunek techniczny zawierał coraz więcej wskazówek dla wykonawcy.

Pierwotne rysunki techniczne, które powstawały jeszcze w okresie rzemieślniczego sposobu wytwarzania maszyn zawierały niewiele więcej ponad schemat ideowy, czyli obejmowały jedynie opracowanie funkcjonalne. Nadanie elementom ustroju ostatecznych kształtów oraz wybór materiałów i technologii pozostawiono całkowicie wykonawcy, którym zresztą często bywał sam konstruktor. Dopiero znacznie później rozwijać się zaczęła faza opracowania konstrukcyjnego. Konstruktor narzucać zaczął wykonawcy idealne kształty wszystkich elementów ustroju. Dawał również pewne wskazówki, co do wyboru materiału. Do niedawna jeszcze spotkać można było podobne rysunki bez wskazania tolerancji i znaków obróbki, w których materiał podawano bardzo ogólnie (np. „stal”) albo nie podawano w ogóle.

Autor współpracował z konstruktorami starej daty, którzy wręcz odmawiali umieszczania na rysunkach znaków obróbki i symbolu materiału, uważając że w ten sposób wkraczaliby w kompetencje warsztatu-wykonawcy.

Wprowadzenie zasady wymienności części i powstanie układów pasowań i tolerancji radykalnie zmieniło zakres obowiązków konstruktora, wprowadzając trzecią fazę: opracowanie strony technologicznej. Opracowanie to wyraża się nie tylko w ustaleniu dopuszczalnych odchyłek i żądanych gładkości powierzchni. Sposób wymiarowania w wielu wypadkach przesądza kolejność i metody operacji obróbczych. Istnieją jak wiadomo ściśle prawa, określające jak należy na rysunkach ustalać granice, w których zawierać się mają rzeczywiste wymiary przedmiotu. Prawidła te, ściśle związane z technologią obróbki mechanicznej są obecnie przez większość konstruktorów przestrzegane. Rzecz jasna, że samo naniesienie na rysunku wszystkich, wynikających z opracowania strony technologicznej oznaczeń nie stanowi jeszcze o technologiczności konstrukcji. Treść tych oznaczeń oraz rozwiązanie form geometrycznych elementów ustroju odzwierciedlać musi celowo założony przez kon-

**) nie należy mieszać z „opracowaniem technologicznym” części.



struktora proces technologiczny przy wzięciu pod uwagę największej ekonomii wytwarzania przy zadanych wielkościach serii i wykorzystaniu znajdującego się w dyspozycji lub osiągalnego wyposażenia zakładów wytwórczych.

O ile postęp w obróbce mechanicznej znalazł mniej więcej równomierne wykorzystanie w nowoczesnych konstrukcjach maszynowych, zwłaszcza przeznaczonych do produkcji seryjnej i masowej, o tyle zagadnienia związane z wyborem materiału części pozostały, poza nielicznymi wyjątkami, daleko w tyle. Do dzisiejszego dnia w szerokim użyciu znajdują się przestarzałe i nieuwzględniające zdobyczy metaloznawstwa i metalurgii tablice dopuszczalnych naprężeń Bacha. Jeżeli uprzytomnimy sobie, że te, dla swojej epoki genialne tablice powstały na kilkanaście lat przed upowszechnieniem zastosowania analizy chemicznej do kontroli procesów metalurgicznych — staje się jasnym jak horendalne marnotrawstwo tkwi w niewybaczalnym konserwatyźmie metod określania naprężeń dopuszczalnych. Nie tylko jednak nieuwzględnienie w tablicach nowych, wysokojakościowych tworzyw świadczy o ich przestarzałości. Należy poddać rewizji samą metodę wyznaczania naprężeń dopuszczalnych. Trzeba bowiem uwzględnić z jednej strony inne, poza wytrzymałością na rozerwanie wskaźniki wytrzymałościowe materiałów, z drugiej zaś strony zastosować bardziej wierne metody określania naprężeń maksymalnych, występujących w przekrojach niebezpiecznych pod jarzmem obciążeń zewnętrznych. Jeżeli dodać do tego niejednokrotnie występującą potrzebę powodowania się wielkością powstających pod obciążeniem odcztań dojdziemy do konieczności zreformowania pojęć o przydatności poszczególnych materiałów. Przykładem takiego przewrotu może służyć tablica I, zaczerpnięta z pracy N. G. Girszowicza *).

Tablica I

	Stal kuta w foremnikach		Żeliwo ciagliwe	Żeliwo, szare
Wytrzymałość na rozerwanie kG/mm ²	150	84	40	32
Wytrzymałość na zmęczenie przy skręcaniu kG/mm ²	8	8	6	6

Prócz własności wytrzymałościowych w różnych warunkach obciążenia i temperaturach należy przy wyborze materiału uwzględnić inne jego funkcjonalne własności chemiczne i fizyczne jak np. aktywność chemiczną, własności magnetyczne, przewodnictwo cieplne, rozszerzalność itp.

Na tym jednak bynajmniej nie kończą się przesłanki, rządzące wyborem tworzywa. Nie

mniej ważną rolę odgrywają własności technologiczne, takie, jak obrabialność, poddawanie się obróbce plastycznej na zimno i gorąco, własności odlewnicze, możliwości stosowania obróbki cieplnej i inne.

Wspominając o praktykowanym jeszcze dziś korzystaniu z danych tablicy Bacha nie chcielibyśmy powiedzieć, że stanowi ona jedynie źródło danych o wielkości naprężeń dopuszczalnych. Takie stwierdzenie byłoby oczywiście błędne. Jak moglibyśmy wyobrazić sobie skonstruowanie np. samolotu przy pomocy tablicy Bacha? Twierdzimy natomiast, że poza wypadkami szczególnymi dziesiątki i setki tysięcy ton metali ulega zmarnowaniu wskutek niedostatecznej znajomości i niewykorzystania ich własności. Chodzi o to, aby nasze wiadomości o budowie i własnościach tworzyw przemysłowych ułożyć w formie możliwie przejrzystej i przydatnej do powszechnego użytku konstruktorów. Nie można powiedzieć, aby ubiegłe dziesięciolecie nie obfitowało w tego rodzaju próby. Poczynając od tablicy Bocka, która w istocie swej stanowi poszerzoną i zmodernizowaną tablicę Bacha, wspomnimy prace Serensena, Podzółowa, Chackiewicza, Dymowa, Dawidenkowa, Lehra, Thuma, Grafa i innych. Prace te zgromadziły wiele cennego materiału. Dla nas jednak z pewnych względów najciekawsza będzie metoda określania naprężeń dopuszczalnych opracowana przez Retschera, a następnie J. D. Odinga *). Oding mianowicie wychodzi z założenia, że zarówno ilość tworzyw przemysłowych, jak i różnorodnych warunków pracy detali jest tak wielka, że ujęcie własności materiałów w postaci tablic mających ogólne zastosowanie musi z konieczności prowadzić do niedozwolonych uproszczeń. Nie będziemy wchodzić w szczegóły, odsyłając zainteresowanych do cytowanej pracy Odinga, zauważymy jedynie, że metoda opiera się na wyprowadzeniu dla każdego wypadku ogólnego współczynnika bezpieczeństwa określonego jako iloczyn współczynników cząstkowych, z których każdy jest wyrazem pewnej grupy czynników, które muszą być uwzględnione przy określaniu naprężeń dopuszczalnych. Współczynników takich Oding proponuje dziesięć, a mianowicie:

- s₁ — współczynnik, uwzględniający pewność materiału,
- s₂ — współczynnik, uwzględniający stopień odpowiedzialności części,
- k₁ — współczynnik, uwzględniający dokładność sposobu wyprowadzenia naprężeń, występujących w przekroju niebezpiecznym,
- k₂ — współczynnik, uwzględniający skupienie naprężeń,
- m₁ — współczynnik, uwzględniający przejście z jednego wskaźnika wytrzymałościowego (badanego w materiale) na inny (charakteryzujący opór części w przekroju niebezpiecznym),

*) J. D. Oding — „Dopuskajemyje naprjażenja w maszynostrojenji i cikliczeskaja procnost metalow“.

*) N. G. Girszowicz — „Czugunnoje Litje“, — Metalurgizdat 1949, str. 223.

- m_2 — współczynnik, uwzględniający ilość wyrobów podlegających badaniu,
- m_3 — współczynnik, uwzględniający wpływ wielkości wyrobu na wytrzymałość jego materiału,
- t_1 — współczynnik, uwzględniający wpływ stanu powierzchni wyrobu na wytrzymałość jego materiału,
- t_2 — współczynnik, uwzględniający wpływ wewnętrznych naprężeń materiału,
- t_3 — współczynnik, uwzględniający wpływ naprężeń powstałych wskutek sztywnych połączeń przy montażu.

Na tym miejscu zainteresujemy się przede wszystkim współczynnikiem, wyrażającym „zapas wytrzymałości”. Stanowi on iloczyn dwóch współczynników elementarnych, z których jeden (s_1) wyraża pewność materiału, drugi zaś (s_2) stopień odpowiedzialności części. Współczynnik więc „zapasu wytrzymałości” wyrazi się w postaci wzoru $S = s_1 \cdot s_2$.

Jako wartości współczynnika s_1 Oding proponuje dla materiałów przerobionych plastycznie 1,10, zaś dla odlewów 1,30, motywując to stwierdzeniem, że współczesne metody badania materiałów (defektoskopia itp.) pozwalają wykryć wady materiałowe, które obniżają wytrzymałość materiałów przerobionych plastycznie nie więcej niż o 10%, zaś odlewów nie więcej niż o 30%.

Spróbujmy pokrótce rozpatrzeć czynniki, wpływające na wartość rzeczywistą współczynnika pewności materiału części. Zacząć musimy od podania ściślejszego jej określenia. Oding najwidoczniej przy określaniu współczynnika s_1 bierze pod uwagę „nominalną” wartość wskaźnika charakteryzującego rzeczywistą wytrzymałość części w jej niebezpiecznym przekroju. Taka wartość „nominalna” jest trudna do określenia, gdyż dla danego materiału zależęć powinna od szeregu zmiennych czynników takich, jak kształt części, technologia jej wykonania itd. Toteż dla naszych rozważań współczynnik s_1 określimy nieco inaczej. Oznaczmy w tym celu przez σ_{pr} minimalną wartość wskaźnika wytrzymałościowego określonego na właściwie pobranym wzorcu, przy której partia, reprezentowana przez wzorec uznana jest za dobrą; przez σ_{cz} oznaczmy rzeczywistą wartość wskaźnika wytrzymałościowego materiału części w jej niebezpiecznym przekroju. σ_{cz} przybiera oczywiście wartości różne i nieznane, nie możemy bowiem określić σ_{cz} nie niszcząc części. Współczynnik pewności materiału s_1 posiadać musi taką wartość, aby prawdopodobieństwo spełnienia nierówności $s_1 \cdot \sigma_{cz} \leq \sigma_{pr}$ pośród zbioru części zbadanych ustalonymi metodami i uznanych za dobre było mniejsze od zadanej, dostatecznie małej wielkości. (W zastosowaniu technicznym statystyki matematycznej uznana jest zasada praktycznej niemożliwości występowania zjawisk o małym prawdopodobieństwie*). Widzimy więc, że wartość współczynnika s_1 zależeć będzie

w każdym poszczególnym przypadku od charakteru zbioru wartości zmiennej σ_{cz} dla danego σ_{pr} . Pominiemy na tym miejscu zagadnienie pomiaru σ_{cz} oraz opis sposobu wyliczenia s_1 , zastanowimy się natomiast nad czynnikami, które mają wpływ na rozrzut i podwyższenie wartości średniej σ_{cz} . A więc σ_{cz} zależy przede wszystkim od własności materiału, jako takiego, to jest od σ_{pr} . Nie mniej im lepsze są własności technologiczne materiału, tym łatwiej osiągnąć wysoką wartość stosunku. $\frac{\sigma_{cz}}{\sigma_{pr}}$. Wartość ta jest tym

wyższa, im lepiej jest opracowany proces technologiczny oraz im kształt części lepiej jest dostosowany do własności technologicznych materiału. Wykorzystanie wysokich wskaźników wytrzymałościowych materiału jest jednakże możliwe tylko wówczas, gdy wartości stosunków $\frac{\sigma_{cz}}{\sigma_{pr}}$ nie wykazują nadmiernego rozrzutu.

Przy większym bowiem rozrzucie dla zadanego dostatecznie małego prawdopodobieństwa spełnienia nierówności $s_1 \cdot \sigma_{cz} \leq \sigma_{pr}$ wypadają wyższe wartości współczynnika s_1 . Powyżej wspomniane czynniki, to jest własności technologiczne, opracowanie procesu technologicznego i technologiczność kształtu surówki części mają oczywiście pośredni wpływ także i na wielkość rozrzutu. Czynniki bezpośrednimi są tutaj stabilizacja procesu technologicznego oraz sposób kontrolnego badania surówek. Stabilizacja procesów technologicznych jest zresztą podstawowym warunkiem dopuszczalności obliczeń statystycznych, a zatem słuszności całych rozważań. **Dążenie do stabilizacji procesów technologicznych stanowi najbardziej charakterystyczną cechę nowoczesnej techniki wytwarzania.** Skuteczne metody kontrolnego nie niszczącego badania surówek służyć mogą dwóm celom: pozwalają wykorzystać surówki wyprodukowane w warunkach niedostatecznie ustabilizowanego procesu technologicznego przez wyeliminowanie egzemplarzy z nadmiernymi odchyleniami wartości $\frac{\sigma_{cz}}{\sigma_{pr}}$ oraz stano-

wią czule narzędzie kontroli, czy stabilizacja procesu technologicznego została osiągnięta i pozostaje nienaruszona. Wprowadzenie nowoczesnych metod badania, takich jak prześwietlanie promieniami Roentgena, badanie magnetyczne, czy ultradźwiękowe powiększa pewność surówek, czyli zmniejsza współczynnik s_1 .

Poszczególne gałęzie technologii wytwarzania surówek charakteryzują się różnymi stopniami trudności osiągnięcia stabilizacji procesów technologicznych. Procesy technologiczne łatwiejsze do ustabilizowania, to jest bądź zależne od mniejszej liczby czynników, bądź mniej wrażliwe na ich zmienność, stosunkowo łatwo dają surówki o wysokim stopniu pewności. Nie znaczy to wcale, aby procesy do ustabilizowania trudniejsze, ale mimo to ustabilizowane dawać miały mniej pewne su-

*) A. M. Dlin — Matematyčeskaja Statistika w Tiechnike, str. 152.

rówki. Podkreśla to tylko kluczowe znaczenie stabilizacji procesów technologicznych. Różnica ta występuje bardzo jaskrawo przy porównaniu ogólnych własności surówek kutych i lanych. Powszechnie przyjęte mniemanie o większej pewności odkuwek, ma swoje wytłumaczenie w stosunku łatwej do ustabilizowania technologii kucia w przeciwieństwie do niezwykle wrażliwej na drobne nawet zmiany licznych trudno uchwytnych czynników technologii odlewów.

Nowoczesne odlewnictwo opanowało jednak w szeregu wypadków w znacznym stopniu trudną stabilizację procesów technologicznych a jego postęp polega w głównej mierze na rozszerzeniu i pogłębieniu tej stabilizacji.

Proces ten nie może jednak przebiegać bez udziału konstruktora, gdyż, jak zaznaczyliśmy, technologiczność kształtu, o której decyduje konstruktor jest istotnym, a niekiedy, decydującym czynnikiem stabilizacji procesu technologicznego. Konstruktor więc nie może powodować się jedynie względami funkcjonalnymi i możliwościami obróbki mechanicznej. Musi obrać i w pełni uwzględnić technologię surówki. Wybór obróbki wstępnej, czyli technologii surówki następować winien pod kątem widzenia najmniejszych kosztów wytwarzania przy uwzględnieniu wielkości serii, będących w dyspozycji środków technicznych oraz kosztów dalszej obróbki mechanicznej i montażu. Dla części o kształcie skomplikowanym lub dużych wymiarach, w przeważającej liczbie wypadków najkorzystniejszą metodą wytworzenia surówki jest odlewanie. Możliwości techniki odlewniczej przywykliśmy jednak na ogół oceniać wedle kryteriów, powstałych jeszcze znacznie przed tablicą Bacha, bo w pierwszej połowie XIX wieku. Rozwój spawalnictwa i przestarzałe kryteria oceny odlewów zrodziły w swoim czasie daleko idące nadzieje zastąpienia odlewów urządzeniami spawalnymi z odpowiednio przyciętych odcinków płyt i profili walcowanych. Konstrukcje tego typu surówek wykonywane były starannie i pracowicie dostosowywane do własności technologii urządzeń spawanych. Mają one bezsprzeczne zalety np. w wypadkach, gdy istnieje potrzeba zastosowania grubości ścianek mniejszej niż możliwa do wykonania grubość ścianek odlewów, albo gdy chodzi o wyprodukowanie wyrobów jednostkowych, przy wykonaniu których w postaci odlewu powstawałyby znaczne koszty modeli. Poważną zaletę urządzeń spawanych stanowi możliwość spiesznego wykonania ich we własnym zakresie przez fabryki nie posiadające odlewni. W warunkach jednakże produkcji seryjnej technologicznie skonstruowane odlewy okazują się przeważnie korzystniejsze zarówno pod względem kosztów, jak i zalet eksploatacyjnych. Przykłady takich konstrukcji przytoczone są między innymi w książce W. B. Gokuna *).

*) W. B. Gokun — „Technologičeskije osnovy konstruirowanija w maszynostrojeniji“, t. II na str. 27, 28 i 29.

Dla pełnego wykorzystania rosnących z postępem technicznym możliwości odlewniczej metody wytwarzania surówek, konieczna jest konstruktorowi gruntowna znajomość nie tylko aktualnego stanu tych możliwości, ale także kierunków ich rozwoju. Wówczas konstruktor, szukając rozwiązania swoich zagadnień w zakresie konstrukcji stawiać będzie odlewnikowi nowe zadania i pobudzać tym postęp techniczny. W obecnym stanie rzeczy, jak już wspomnieliśmy, możliwości techniki odlewniczej są mało znane nie tylko ogółowi konstruktorów, ale także i wielu konserwatywnym odlewnikom.

Weźmy zagadnienie tak wyraźne, jak utrzymanie tolerancji wymiarów odlewów surowych. Nawet stosunkowo proste przedsięwzięcia w kierunku stabilizacji procesu technologicznego dają łatwo bardzo wyraźne rezultaty. Tak na przykład zastosowanie przy składaniu formy prymitywnego drewnianego przymiaru pozwoliło wydatnie zwęzić pole rozrzutu rzeczywistych wartości wymiaru 435, mierzonego pomiędzy płaszczyznami, utworzonymi przez dwa niezależne rdzenie w pewnym odlewie stalowym wagi około 500 kg. Rezultaty pomiaru 15 sztuk takich odlewów wykazały odchyłki nie przekraczające $\pm 1,3$ od średniej. Statystyczne opracowanie tych danych wykazało, że prawdopodobieństwo utrzymania odchyłek w granicach $\pm 1,52$ wynosi 95,4%, zaś w granicach $\pm 2,28$ — 99,7%. Nie ulega wątpliwości, że podobne rozważania odnośnie stosunku $\frac{\sigma_{cz}}{\sigma_{pr}}$ pozwolą w konkretnych wypadkach obmyśleć i zastosować środki, prowadzące do wydatnego powiększenia pewności odlewów.

Spośród materiałów odlewniczych swymi dobrymi własnościami technologicznymi, a także prostotą technologii przetwarzania wyróżnia się żeliwo. Nic też dziwnego, że w okresie ostatnich dziesięcioleci wiele wysiłków poświę-

Tablica II

Rodzaje żeliwa	Rok							
	1860	1900	1910	1920	1928	1942	1947	1950
Żeliwo szare zwykłe	8	12	12	12	12	12	15	15
Żeliwo szare „maszynowe“	—	—	15	18	20	22	22	22
Żeliwo szare o podwyższonej wytrzymałości (perlityczne)	12	16	20	25	26	30	30	30
Żeliwo szare modyfikowane	—	—	—	—	32	38	38	40
Żeliwo modyfikowane niskostopowe, obrabiane cieplnie	—	—	—	—	—	—	45	50
Żeliwo specjalne średnio i wysokostopowe, wytapiane w piecach elektrycznych, modyfikowane i obrabiane cieplnie	—	—	—	—	40	70	90	90

cono na opracowanie metod otrzymywania żeliwa o podwyższonych wskaźnikach wytrzymałościowych. Dotychczas przywykliśmy posługiwać się wytrzymałością na rozciąganie, jako wskaźnikiem, charakteryzującym materiał. Jakkolwiek wykazaliśmy wyżej, że wytrzymałość na rozciąganie daje bardzo niepełny obraz własności materiału, to jednak posłużymy się jeszcze tym wskaźnikiem dla zilustrowania postępu w dziedzinie jakości żeliwa za pomocą tablicy II, ułożonej na podstawie wykresu, opracowanego przez J. A. Odinga *).

Z tablicy tej widać, jak stopniowo opanowywano nie tylko nowe rodzaje żeliwa, ale potrafiąco poczynić postępy w zakresie stabilizacji procesów technologicznych, co spowodowało podniesienie wytrzymałości (średniej lub minimalnej) nawet najniższego gatunku żeliwa w ciągu 90 lat blisko dwukrotnie.

Spośród metod otrzymywania żeliwa wysokiej jakości największe znaczenie praktyczne ma zastosowanie procesu modyfikacji. Modyfikacją nazywamy ogólnie takie działanie małych dodatków, wprowadzanych do ciekłego metalu na krótko przed jego zakrzepnięciem, które prowadzi do zmiany pierwotnej struktury metalu, polegającej zazwyczaj na jej rozdrobnieniu. Pociąga to za sobą przeważnie znaczne polepszenie własności materiału.

Jako modyfikator dla żeliwa z grafitem płatkowym używa się zwykle granulowany żelazokrzem, który w ilości 0,2 — 0,6% sypie się drobnymi porcjami na strumień żeliwa ściekającego po rynnie spustowej do kadzi. Prócz żelazokrzemu stosowane bywają jako modyfikatory żeliwa z grafitem płatkowym także inne stopy, jak np. wapniokrzem, krzem-aluminium, krzem-mangan i inne. Żeliwo, które ma być poddane procesowi modyfikacji musi być należycie przegrzane, zaś sumaryczna zawartość węgla i krzemu musi leżeć nieco poniżej punktu krytycznego dla zamierzonej szybkości stygnięcia (grubości ścianek odlewu). Takie żeliwo bez poddania go procesowi modyfikacji zakrzepłoby w danych warunkach jako żeliwo białe. Działanie modyfikatora powoduje rozpad cementytu i powstanie struktury perlitycznej z równomiernie rozdzielonymi drobnymi płatkami grafitu. Mimo, że pierwsze próby modyfikowania żeliwa dokonywano już około 1922 roku, a od tego czasu poznano liczne cenne własności żeliwa modyfikowanego i wprowadzono jego produkcję i zastosowanie na szeroką skalę przemysłową — nie zdołano do dnia dzisiejszego stworzyć teorii, która objaśniałaby w zadowalający sposób występujące przy modyfikacji zjawiska.

Do niedawna dość rozpowszechnione były hipotezy „mgły silikatowej” i „błonek adsorbcyjnych” dające się dobrze stosować do zjawisk, zachodzących przy modyfikacji stali i silumi-

nu *) zostały w zastosowaniu do modyfikacji żeliwa przy pomocy modyfikatorów, zawierających krzem podważone przez A. A. Wasilenko i J. S. Grigorjewa **). Hipoteza „mgły silikatowej” polega na przypuszczeniu, że w kąpeli pod wpływem wprowadzonego krzemu wytwarzają się trudnotopliwe nierozpuszczalne w żelazie związki, tworzące rodzaj koloidalnej zawiesiny, której cząstki stając się zarodnikami krystalizacji powodują powstanie przy krzepnięciu drobnoziarnistej struktury pierwotnej.

Hipoteza „błonek adsorbcyjnych” zakłada, że powstające w kąpeli wskutek dodania odpowiedniego modyfikatora łatwo topliwe związki zostają adsorbowane przez powierzchnie tworzących się przy krzepnięciu kryształów i utrudniają wzrost tych ostatnich. Twierdzi się przy tym, że dla osiągnięcia rozdrobniającego działania modyfikatora wystarczy adsorbowana warstewka o grubości jednej molekuly. A. A. Wasilenko i J. S. Grigorjew wykazują, że opisane zjawiska nie mają warunków występowania w procesie modyfikacji żeliwa, usiłując objaśnić działanie modyfikatora występującymi w kąpeli po jego wprowadzeniu licznymi i złożonymi reakcjami fizyko-chemicznymi. Główną treścią tych reakcji ma być zwiększenie koncentracji krzemu w układzie Fe-Si-C do lub powyżej punktu krytycznego. Nie jest to bynajmniej jedyny wpływ modyfikatora, ale zdaniem autorów, ma on znaczenie decydujące. Sprowadza to, w grubych zarysach, działanie modyfikatora do uzupełnienia zawartości krzemu.

Od siebie dodamy, że pogląd ten nie wyjaśnia dlaczego żeliwo, w którym zawartość krzemu uzupełniono przy pomocy modyfikacji ma inne własności niż żeliwo o identycznym składzie otrzymane bezpośrednio z żeliwiaka.

Mimo braku zadowalającej teorii modyfikacji żeliwa proces został praktycznie przestudiowany bardzo dokładnie i przy odpowiednio starannym prowadzeniu żeliwiaka możliwa jest jego daleko idąca stabilizacja. Obok podwyższonych wskaźników wytrzymałościowych niezwykle cenną właściwością żeliwa modyfikowanego jest jego mniejsza wrażliwość na grubość ścianek odlewu. Właściwość ta prowadzi wprost do powiększenia wartości ważnego stosunku $\frac{\sigma_{cz}}{\sigma_{pr}}$. Własności odlewnicze żeliwa mody-

fikowanego są nieco tylko mniej korzystne niż żeliwa zwykłego, a wciąż nieporównanie lepsze od własności odlewniczych stali. W krajach o rozwiniętym przemyśle maszynowym, jak ZSRR, gdzie zagadnieniem technologiczności konstrukcji od dawna już poświęca się wiele uwagi, żeliwo modyfikowane zyskało bardzo szerokie rozpowszechnienie. Zastosowanie jego pozwala wykorzystać nieporównane zalety odlewniczej metody nadawania częściom metalowym

*) W. B. Gokun — Technologiczeskije osnovy konstruirowanija w maszynostrojenji, t. II, str. 6.

*) J. A. Nechendzi — „Stalnoje Litjo“, str. 81.

**) A. A. Wasilenko i J. S. Grigorjew — „Modificirowannyj czugun“.

Reasumując pragnelibyśmy z całym naci-
skiem podkreślić konieczność gruntownego
analizowania przy konstruowaniu przewidy-
wanego sposobu wytwarzania surówki każdej
części oraz dostosowania jej kształtu i przyję-
tych naprężeń dopuszczalnych do specyfiki

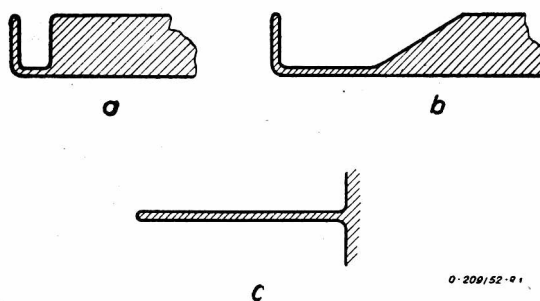
Zadaniem producenta materiału, w danym wypadku odlewnika, jest nie tylko staranne wytwarzanie odlewów w warunkach jaknajpełniejszej stabilizacji procesów technologicznych ale także pilne badanie i coraz lepsze poznawanie swego produktu, aby móc służyć konstruktorowi informacjami i radą odnośnie pełnego wykorzystania jego zalet.

*) Referat wygłoszoy na „Naradzie Naukowo-Tecnicznej w sprawie rozpowszechnienia w przemyśle polskim żeliwa modyfikowanego“, która odbyła się w Krakowie w Domu Technika w dniach 13—15 lutego 1952 r.

DK 669.131.622:658.562.64

Różnice, zachodzące pomiędzy wytrzymałością próbek, oddzielnie lanej, a własnościami odlewu. Przykłady różnic wytrzymałości próbek oddzielnych i wyciętych z różnych miejsc odlewów. Koncepcja operowania przez konstruktora pojęciem żeliwa normalnego niezależnie od grubości ścianki odlewów. Wykorzystanie specyficznych własności żeliwa modyfikowanego, jak mała skłonność do zabielenia, wysoka odporność na ścieranie, mała skłonność do tworzenia rzadzin skurczowych. Możliwości podwyższenia własności żeliwa modyfikowanego przez obróbkę cieplną. Żeliwo modyfikowane jako materiał zastępczy. Właściwe ujęcie warunków technicznych odbioru, sposób pobierania prób, badanie wytrzymałości postaciowej, kontrola modyfikacji na odlewach. Korzyści wprowadzenia żeliwa modyfikowanego.

abstrakcją dla konstruktora i użytkownika, których interesują własności gotowego wyrobu. Dlatego ważnym jest ustalenie, jakie różnice i zależności zachodzą między własnościami odlewu i próbek oddzielnie lanych, aby znaleźć punkt wyjścia do właściwej oceny wytrzymałości tworzywa w odlewie. Trzeba przy tym za-



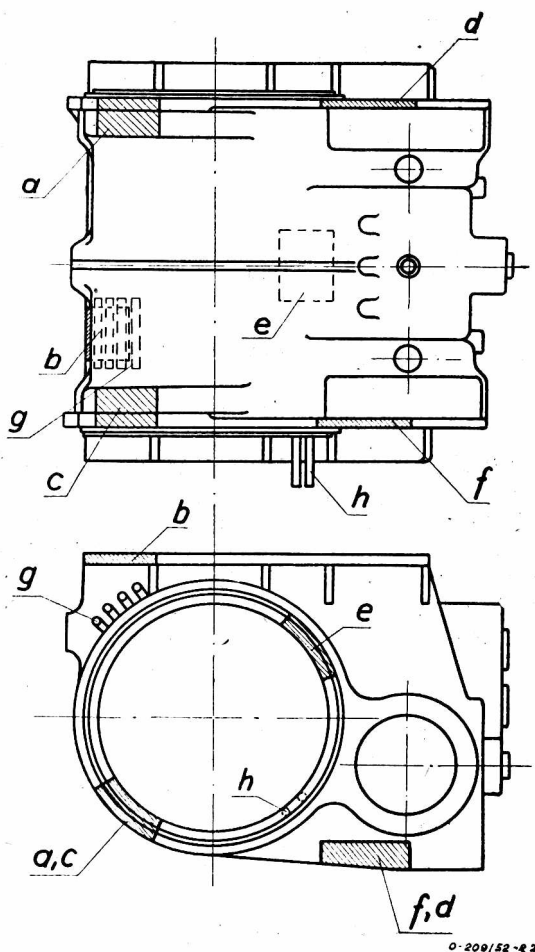
Rys. 1. Wpływ ukształtowania odlewu na szybkość stygnięcia.

- a — różnice stygnięcia małe
b — „ „ „ średnie
c — „ „ „ duże.

znaczyć, że sam wymiar przekroju nie decyduje wyłącznie o własnościach odlewu w określonym miejscu. Na szybkość stygnięcia ma oczywisty wpływ ukształtowanie odlewu, co w sposób poglądowy ilustruje rys. 1. Jest to jednakże tylko jeden z dodatkowych czynników, które w sumie powodują, że nie da się z góry ściśle określić własności, jakie odlew żeliwny będzie posiadał w poszczególnych swych częściach.

Własności odlewów a własności żeliwa

Większość danych, jakie spotyka się w literaturze technicznej na temat zależności własności żeliwa od grubości przekroju, dotyczy oddzielnie lanych prętów. Aby podejść bardziej praktycznie do tego zagadnienia, podjęto w kilku zakładach z inicjatywy Komisji Żeliwa Modyfikowanego Głównego Instytutu Odlewnictwa próby, mające na celu zbadanie realnych zmian wytrzymałości, zachodzących w odlewach z żeliwa modyfikowanego i to zarówno w stosunku do próbek lanych osobno, jak również w zmieniających przekrojach odlewu. Wyniki te pokrótce scharakteryzujemy.

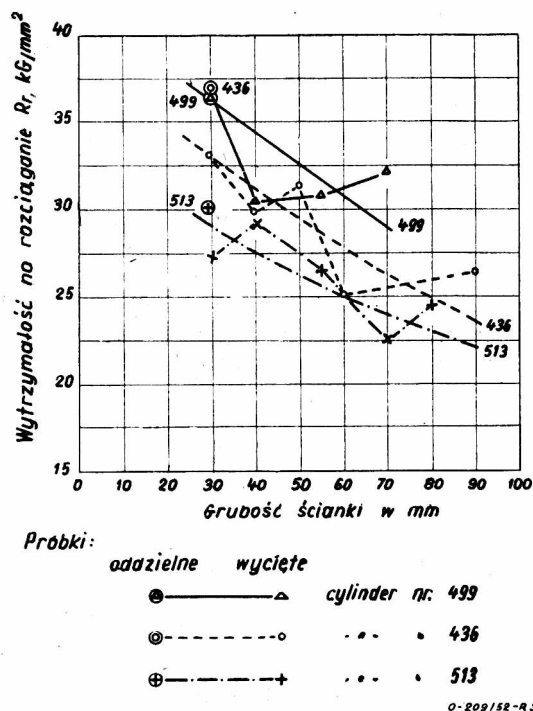


Rys. 2. Miejsce wycięcia próbek z cylindra parowozowego.

W jednej z odlewni wycięto próbki z szeregu cylindrów parowozowych według schematu, przedstawionego na rys. 2, przy czym próbki a, c, e pobrano ze ścianki cylindra, próbkę b z podstawy a próbki d i f z żeber.

Wyniki z trzech najbardziej kompletnych badań przedstawiono w tablicy I. Na jej podstawie stwierdzamy, że próbki wycięte ze ścianek o grubości 30 mm dają ok. 90% wytrzymałości próbki $\emptyset$ 30 mm lanej oddzielnie wg PN/H-752. Obniżenie wytrzymałości w najgrubszych przekrojach nie przekracza 30%, o ile pominąć jeden wynik (32%), osiągnięty na próbce ze ścian-

ki 55 mm. Największe różnice wytrzymałości w obrębie odlewu wynoszą od 20 do 25% najwyższego wyniku, co należy uważać za bardzo dobry rezultat. Dla lepszego zobrazowania charakteru zmian wytrzymałości cylindrów ze zmianą grubości ścianek wyniki podane na tablicy I ujęto wykreślić na rys. 3.



Rys. 3. Zależność wytrzymałości na rozciąganie R_r po grubości ścianki cylindra (próbki wycięte).

Dalsze badania próbek wyciętych z cylindrów dały podobne wyniki. W przekroju o grubości 80 mm cylindra nr 667 znaleziono $R_r = 30,1 \text{ kG/mm}^2$, przy $R_r = 35,5 \text{ kG/mm}^2$ w próbce lanej osobno (85%), a w cylindrze nr 676 próbki, wycięte w przekroju 30 i 55 mm grubości, dały pełną wytrzymałość próbki lanej oddzielnie.

Badania przeprowadzone w drugiej odlewni na 2 cylindrach parowozowych, dały w przekrojach o grubości 50 mm wytrzymałość $R_r = 22,8 \div 23,3 \text{ kG/mm}^2$ przy wytrzymałości próbek lanych oddzielnie $R_r = 27,0 \div 28,1 \text{ kG/mm}^2$ tj. 79,2 ÷ 84,5%.

Podobne badania tego rodzaju przeprowadzono w innej odlewni. Ilustruje je rys. 4, z którego możemy odczytać, że przy żeliwie modyfikowanym ZIM 26 otrzymano 83% wytrzymałości próbki lanej oddzielnie, a przy ZIM 30 — 92 ÷ 100%.

Jedna z odlewni przeprowadziła również sprawdzenie wytrzymałości próbek, wyciętych z odlewu oprawki klocka hamulcowego, przedstawionej na rys. 5. Pobrano próbki z piasty (przekrój 20 mm) i ścianki bocznej (gr. 15 mm), osiągając wyniki, zawarte w tablicy II. Z uwagi na wymiary odlewu, oddzielną próbkę odlano o średnicy $\emptyset$ 20 mm, co tłumaczy jej wysokie wyniki.

Wytrzymałość na rozciąganie próbek wyciętych z cylindrów parowozowych

Nr cylindra	Wytrzymałość R_r w kG/mm^2 próbek wyciętych przy grubości ścianki w mm i oznaczeniu wg rys. 2							Wytrzymałość R_r w kG/mm^2 próbki oddzielnie lanej (PN)
	30 d	40 c, f	50 b	55 e	70 b	80 a	90 a	
436	32,8	28,2 31,5	31,2	25,0	—	—	26,4	36,9
Średnio	32,8	29,8	31,2	25,0	—	—	26,4	36,9
W stosunku do próbki oddzielnie lanej	89%	81%	84%	68%	—	—	71,5%	100%
513	27,3	29,3	26,6	—	22,6	24,5	—	30,2
W stosunku do próbki oddzielnie lanej	90,5%	97%	88%	—	75%	81%	—	100%
499	36,6	30,5	—	28,8 32,8	32,2	—	—	35,7 37,5
Średnio	36,6	30,5	—	30,8	32,2	—	—	36,6
W stosunku do próbki oddzielnie lanej	100%	83,5%	—	84%	88%	—	—	100%

Z przytoczonych przykładów widać, że próbka, wycięta z odlewu, może określać jedynie jego wytrzymałość w miejscu jej pobrania. Trzeba przy tym zwrócić uwagę na to, że podane badania próbek wyciętych przeprowadzono na odlewach z żeliwa modyfikowanego, a przy zastosowaniu żeliwa zwykłego, różnice własności lokalnych wystąpią znacznie jaskrawiej.

O własnościach odlewu w różnych jego miejscach łatwiej możemy zatem wyrobić sobie pogląd na podstawie próbki lanej oddzielnie, która, będąc wykonaną w znormalizowanych warunkach, jednoznacznie określa tworzywo odlewu. Gdyby ustalić zależność wytrzymałości od grubości przekroju w formie tablic lub wykresów dla poszczególnych klas żeliwa, przewidzianych normami, to konstruktor mógłby określić własności odlewu w różnych jego przekrojach, posługując się odpowiednimi współczynnikami zwiększającymi lub zmniejszającymi. W konsekwencji wyznaczony dla danego odlewu gatunek żeliwa określałby minimalną wytrzymałość próbki o $\varnothing 30$, lanej oddzielnie i byłby tak dobrany, by zapewnić własności odlewu, wymagane przez konstruktora. Tak więc np. oznaczenie na rysunku Z1 22, dla cienkościennego odlewu, dawałoby w rzeczywistości $R_r \text{ min.} = 30 \text{ kG/mm}^2$ w odlewie i odwrotnie — przyjęcie Z1 34, dla odlewu grubościennego, mogłoby nastąpić w celu osiągnięcia wytrzymałości odlewu $R_r \text{ min.} = 26 \text{ kG/mm}^2$. Zastosowanie tej koncepcji byłoby dużym ułatwieniem

dla odlewnika-metalurga, gdyż pozwoliłoby na wytapianie w odlewni kilka normalnych gatunków żeliwa, bez kłopotliwego i często szacunkowo przeprowadzanego doboru składu chemicznego dla poszczególnych odlewów. Pozwoliłoby to na osiągnięcie znacznie lepszych niż obecnie rezultatów i postępu w produkcji odlewniczej.

Tablica II

Wytrzymałość R_r próbek wyciętych z opraw klocka hamulcowego

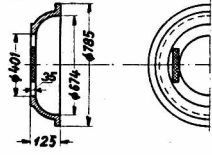
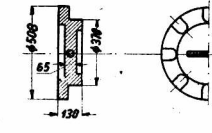
Nr wytopu	Wytrzymałość R_r kG/mm^2 próbek wyciętych z przekroju o grubości		Wytrzymałość R_r kG/mm^2 próbki oddzielnie lanej wg PN $\varnothing 20 \text{ mm}$
	20 mm	15 mm	
141	26,6 25,3	33,6 30,5	38,6 38,8
Średnio	26,0	32,1	38,7
W stosunku do próbki oddzielnie lanej	67%	83%	100%
143	29,5 27,9	31,2 36,2	41,1 37,1
Średnio	28,7	33,7	39,1
W stosunku do próbki oddzielnie lanej	73%	86%	100%

Wykorzystanie specyficznych własności żeliwa modyfikowanego

Poza znacznym wzrostem wytrzymałości, jaki daje zastosowanie żeliwa modyfikowanego, tworzywo to wykazuje szereg innych cennych zalet. Celowe ich wykorzystanie przez konstruktora, może w dużym stopniu podwyższyć własności eksploatacyjne odlewów i przyczynić się do wprowadzenia poważnych oszczędności w gospodarce narodowej. Nie wchodząc w szczególności zagadnień, omówionych na innym miejscu *), omówimy tu tylko te własności, które łączą się z praktycznymi wynikami i osiągnięciami własnymi oraz zespołu Komisji Żeliwa Modyfikowanego przy Głównym Instytucie Odlewnictwa.

a) Zmniejszone skłonności do zabielenia

Jak wiadomo, żeliwo posiada skłonności do „zabielenia” w cienkich przekrojach odlewów tj. do powstawania struktury białej lub połowicznej, zawierającej wolny cementyt. Skłonności te występują tym ostrzej, im wyższej klasy jest żeliwo, co ogranicza możliwość do stoso-

Szkic	Analiza chem. %					Własności mechaniczne kg/mm ²			
	C	Si	Mn	P	S	R _r	H _b	R _r	H _b
Obręcz — Waga 100 kg Materiał ŻI. 26 	3,26	2,24	0,82	0,43	0,4	28,9	229	24,0	207
	%	100	100	100	100	100	100	100	100
Tarcza — Waga 135 kg Materiał ŻI. 30 	3,4	1,12	0,90	0,29	0,4	31,8	241	33,5	287
	%	100	100	100	100	100	100	100	100
Tuleja — Waga 22 kg Materiał ŻI. 30 	3,10	1,54	0,8	0,18	0,11	34,4	229	31,6	187
	%	100	100	100	100	100	100	100	100

Rys. 4. Badanie próbek wyciętych z odlewów.

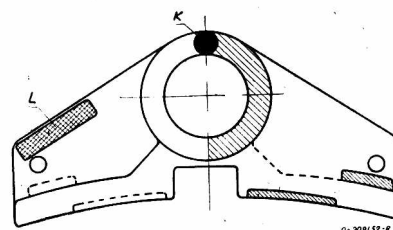
wania wyższych gatunków żeliwa modyfikowanego do odlewów o zmiennym przekroju (typowe zagadnienie w budowie obrabiarek). Dzięki zastosowaniu modyfikatorów, skłonność do zabielenia w żeliwie modyfikowanym znacznie maleje, co można obserwować chociażby na próbkach klinowych, wykonywanych dla kontroli wytopów.

Ograniczona skłonność do zabielenia żeliwa modyfikowanego pozwala na znaczne rozszerze-

*) J. Piszak — „Własności żeliwa modyfikowanego“, Przegląd Odlewnictwa, 1952, Nr 3.

nie jego zastosowania i daje dwie zasadnicze korzyści:

1. Możliwość podwyższenia klasy żeliwa na odlewy, których wykonania odlewnik nie mógłby się podjąć, stosując żeliwo niemodyfikowane, bez obawy powstania miejscowych utwardzeń nieobrabialnych.



Rys. 5. Sposób pobrania próbek z oprawki klocka hamulcowego.

2. Ułatwienie w pracy odlewni, która ma możliwość zastosowania jednolitych gatunków żeliwa na szerszy wachlarz produkcji, bez niebezpieczeństwa otrzymania nieobrabialnych odlewów.

Na tym odcinku można uzyskać istotne, znaczne podwyższenie klasy żeliwa. Jako przykład można podać, że jedna z odlewni po zastosowaniu żeliwa modyfikowanego podwyższyła wytrzymałość żeliwa cylindrowego o 30÷40%. Ogólne zastosowanie żeliwa modyfikowanego do więcej niż połowy produkcji, pozwoliło też na bardzo poważne ogólne podwyższenia klasy odlewów.

Tablica III

Najmniejsza dopuszczalna grubość przekroju przy zastosowaniu żeliwa modyfikowanego

Klasa żeliwa R _r w kg/mm ²	Dopuszczalna grubość przekroju ze względu na zabielenie w mm
35	9,5
29—32	6
26—29	5
23—26	3

Zahamowanie skłonności do zabielenia w żeliwie modyfikowanym, nie jest jednak całkowite. Według danych „Instytutu Badawczego Meehanite“, opublikowanych przez Milmana ¹⁾ można określić dopuszczalne grubości przekrojów dla poszczególnych klas żeliwa, podane w tablicy III *). Należy się nią posługiwać przy

*) J. Piszak w artykule „Własności żeliwa modyfikowanego“, Tabl. VI („Przegląd Odlewnictwa“ Nr 3, 1952) podaje nieco inne liczby, wyprowadzone z próbek oddzielnie lanych. Dane, cytowane przez Milmana odpowiadają przeciętnym warunkom, panującym w odlewach, w których uwydatnia się łagodzące działanie całej masy odlewu na najcieńsze przekroje.

ustalaniu gatunku żeliwa przez konstruktora, by nie stawiać odlewni wobec niewykonalnych zadań. Jak widać z tego, najwyższe klasy żeliwa modyfikowanego, nie mogą być stosowane bez ograniczeń.

b) Odporność na ścieranie

Według danych radzieckich¹⁾, potwierdzonych na odcinku żeliwa na pierścieniu tłokowe badaniami Głównego Instytutu Odlewnictwa^{*)}, odporność żeliwa modyfikowanego na ścieranie jest 4—5 razy większa niż zwykłego żeliwa o graficie płatkowym. Ze względu na nieporównywalność wyników, dane te można traktować jedynie jako orientacyjne, co jednakże wystarcza do stwierdzenia znacznej wyższości żeliwa modyfikowanego w zakresie odporności na ścieranie.

Naturalne zużycie maszyn polega na ścieraniu się części współpracujących, a zatem zastosowanie żeliwa modyfikowanego powinno dać znaczne przedłużenie czasu eksploatacji odlewów oraz większą dokładność maszyn. Z własnej praktyki można powołać się na zastosowanie żeliwa modyfikowanego na cylindry parowozowe oraz ich pierścienie tłokowe i suwakowe. W produkcji tej od 3 lat stosuje się wyłącznie żeliwo modyfikowane i Ministerstwo Kolei, na podstawie pierwszych wyników eksploatacji parowozów, wydało opinię, że zużywanie się cylindrów uległo znacznemu zmniejszeniu się, szacowanemu na 30 do 40%. Podobną opinię otrzymał Główny Instytut Odlewnictwa, wykonujący z żeliwa modyfikowanego dla celów doświadczalnych pierścienie tłokowe dla jednej z Parowozowni PKP.

Inne wykorzystanie tej właściwości żeliwa modyfikowanego znajduje zastosowanie w produkcji obrabiarek. Jedna z fabryk obrabiarek wykonuje z żeliwa modyfikowanego od 2 lat około 40% odlewów obrabiarkowych. Jest to niestety za krótki okres do otrzymania wyników eksploatacji, jednakże spodziewać się należy rezultatu niegorszego jak przy cylindrach.

c) Zmniejszona skłonność do tworzenia jam i rzadzizn skurczowych.

Jak wskazują próby technologiczne, prowadzone dla określenia skłonności do tworzenia jamy skurczowej, żeliwo modyfikowane nie tworzy jam rozrzuconych oraz rzadzizn, oznacza się ściśłą i zwartą strukturą na całym przekroju, a jama skurczowa usadawia się całkowicie na zewnątrz odlewu w postaci zagłębienia.

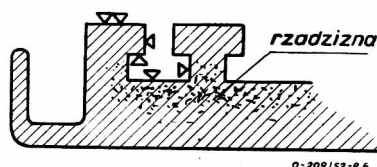
Ta właściwość żeliwa modyfikowanego jest bardzo cenna dla technologii odlewniczej i znajduje wielostronne wykorzystanie. Jako przykład można podać następujące rodzaje odlewów:

1. Cylindry i odlewy ciśnieniowe do parowozów.
2. Odlewy obrabiarkowe.
3. Silniki do samochodów, ciągników, motocykli.

Bardzo ważnym rezultatem zastosowania żeliwa modyfikowanego do tej produkcji jest

uzyskanie lepszej szczelności odlewów, próbowanych na ciśnienie. Jako przykład może posłużyć statystyka przeprowadzona w okresie 2 miesięcy w jednej z odlewni krajowych, wykonującej głowice do ciągników. Po przejściu z żeliwa stopowego, zawierającego 0,5% Mo, na modyfikowane niestopowe zmniejszono ilość braków na próbie wodnej blisko o połowę (48%). Podobnie bardzo dobre wyniki uzyskano w produkcji cylindrów i innych odlewów parowozowych, zarówno pod względem ich szczelności, jak również czystości powierzchni gładzi cylindrowej.

W odlewach obrabiarkowych, odznaczających się dużymi zmianami przekrojów uzyskano wyeliminowanie uporczywie powtarzających się



Rys. 6. Wada odlewnicza w stole frezarki, usunięta zastosowaniem żeliwa modyfikowanego.

rzadzizn. Typowym przykładem tego jest stół do frezarki, w którym przez zastosowanie żeliwa modyfikowanego uzyskano czysty i zdrowy odlew (rys. 6).

Obróbka cieplna odlewów

Zagadnienie ulepszania cieplnego odlewów z żeliwa modyfikowanego nie zostało jeszcze u nas praktycznie opracowane i wprowadzone^{*)}. Niemniej jednak wiadomym jest^{1) 3)}, że na tej drodze można uzyskać znaczne podwyższenie własności mechanicznych żeliwa. Do cieplnej obróbki nadaje się szczególnie żeliwo o niskiej sumie zawartości węgla i krzemu w granicach $C + Si = 4,0 \div 4,25\%$ i zawartości manganu, podwyższonej do 1,8% Mn. Jednakże nie jest to koniecznym warunkiem i żeliwo o zawartości $C + Si = 4,5$, oraz normalnej ilości Mn, może być również z powodzeniem obrabiane termicznie.

Przez hartowanie w temperaturach od 860 C można uzyskać podwyższenie twardości żeliwa modyfikowanego do $H_B = 600 \text{ kG/mm}^2$, jednakże przy równoczesnym silnym spadku wytrzymałości na rozciąganie i zginanie, oraz innych własności. Przez połączenie hartowania w temp. 860 C w oleju z odpuszczeniem przy 400 C można uzyskać podwyższenie wytrzymałości na rozciąganie o 35÷45% z równoczesnym wystąpieniem wydłużenia do 2% i wytrzymałości na zginanie o 50÷60%. Twardość osiągalna w tych warunkach wynosi 450 H_B . Równocześnie moduł sprężystości podwyższa się do

^{*)} W jednej z odlewni wykonuje się obecnie pracę, mającą na celu określenie realnych możliwości podwyższenia wytrzymałości na rozciąganie żeliwa modyfikowanego ZIM 30 i ZIM 34 drogą obróbki cieplnej.

^{*)} Wykonano na maszynie Amslera.

2 000 000 kG/mm². Droga cieplnej obróbki można też podnieść bardzo wydawnie odporność żeliwa modyfikowanego na ścieranie, które w pewnych wypadkach, jak podaje literatura^{1) 2)}, może przewyższyć pod tym względem stal Hatfielda.

Przytoczone szczegóły stwarzają obiecujące perspektywy, to też należy przeprowadzić szczegółowe doświadczenia dla opanowania technologii cieplnej obróbki żeliwa modyfikowanego i ustalenia praktycznych możliwości wykorzystania jej, w celu rozszerzenia zastosowania tego tworzywa. Rzecz zrozumiała, że cieplna obróbka odlewów jest ograniczona ich kształtem, skutkiem czego może mieć miejsce w odniesieniu do odlewów o odpowiednio przystosowanej konstrukcji. Duże zastosowanie może też znaleźć hartowanie powierzchniowe płomieniem acetylenowym lub indukcyjne.

Żeliwo modyfikowane jako materiał zastępczy

Wysokie własności żeliwa modyfikowanego kwalifikują je jako materiał zastępczy w miejsce staliwa i odkuwek stalowych. Przy wytrzymałości na rozciąganie $R_r = 30-40$ kG/mm² ma żeliwo modyfikowane wysoką granicę plastyczności Q_r , równą ok. 75% R_r i stosunkowo dużą wytrzymałość na zmęczenie przy małej wrażliwości na działanie karbu. Tak np. żeliwo o $R_r = 38$ kG/mm² wykazuje $Q_r = 31$ kG/mm², podczas gdy staliwo o wytrzymałości $R_r = 45$ kG/mm² posiada $Q_r = 26$ kG/mm². Podobnie żeliwo modyfikowane z powodu swej małej wrażliwości na działanie karbu zrównuje się w niektórych wypadkach pod względem wytrzymałości na zmęczenie ze stalą walcowaną.

Te szczególne własności żeliwa modyfikowanego spowodowały wprowadzenie go jako materiału zastępczego. Bodźcem do tego mogą być dwa względy:

1. Zastąpienie materiałów deficytowych.
2. Oszczędność na kosztach materiału i obróbki.

Jak wiemy, w polskim przemyśle odczuwamy przejściowo duży deficyt staliwa, skutkiem wzrostu zapotrzebowania przemysłu metalowego na odlewy staliwne, wyprzedzającego rozbudowę przemysłu odlewniczego. Po wykonaniu wielkich inwestycji Planu 6-letniego deficyt ten niewątpliwie zniknie, narazie jednak nasza sytuacja gospodarcza skłania nas do energicznej akcji w kierunku rozszerzenia zastosowania żeliwa modyfikowanego w zamian staliwa. Drugą grupą materiałów deficytowych z powodu niedostatku surowców są metale nieżelazne, które również do pewnego stopnia mogą być zastąpione żeliwem modyfikowanym, dzięki jego dwu cechom, mianowicie zwiększonej odporności na korozję w stosunku do żeliwa szarego, oraz dobrym własnościami przeciwciernym.

Wzgląd oszczędnościowy ma również bardzo doniosłe znaczenie, zarówno jeśli chodzi o użycie tańszego materiału zastępczego, jak też gdy bierze się pod uwagę obniżone koszty wytwarzania, szczególnie przy zamianie stali walcowanej na odlew żeliwny.

Wprowadzenie żeliwa modyfikowanego jako materiału zastępczego wymaga ścisłej współpracy odlewnika z konstruktorem. Nasze prace na tym polu są dopiero zapoczątkowane. Dotychczasowe wysiłki na tym odcinku poszły w następującym kierunku:

a) Wały korbowe do sprężarek

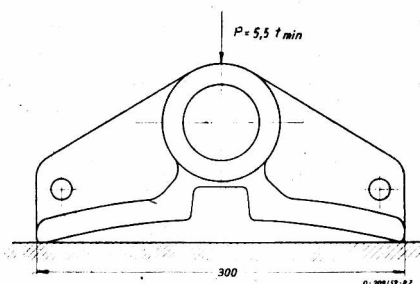
Odlano kilka wałów jedno- i wielokorbowych w jednej z odlewni przemysłowych oraz w odlewni Głównego Instytutu Odlewnictwa. Użyto do tego celu żeliwa modyfikowanego o wytrzymałości $R_r = 38-41$ kG/mm². Prace te są w toku i wyników nie można narazie przedstawić. Zgodnie z praktyką innych krajów należy oczekiwać jednak dobrych rezultatów.

b) Kółka biegowe do wózków kopalnianych

Wobec zużywania na ten cel dużych ilości staliwa, podjęto prace na tym odcinku i Główny Instytut Odlewnictwa wykonał szereg serii odlewów. Zmieniono przy tym ich konstrukcję w kilku wariantach dla zapewnienia pełnej wytrzymałości, przy zachowaniu wagi kółek staliwnych. Jako materiał zastosowano kilka gatunków żeliwa modyfikowanego o wytrzymałości $R_r = 26, 29, 32$ i 36 kG/mm². Jedną serię wykonano z obrzeżem utwardzonym na głębokość 3 mm. Kółka te zostały wbudowane do 150 wózków i pracują na kopalni od kilku miesięcy pod ścisłą obserwacją. Z uwagi jednak na naturalne zużycie kółek, obliczone na 3 lata, ostatecznych wyników nie można szybko oczekiwać.

c) Oprawki do klocków hamulcowych

W budowie krajowego taboru kolejowego stosowano dotychczas na oprawki klocków hamulcowych wyłącznie staliwo. Natomiast radzieckie



Rys. 7. Schemat badania oprawki klocka hamulcowego.

warunki techniczne przewidują do tego celu zarówno staliwo jak i żeliwo marki SCz 28—48. Było to bodźcem do przeprowadzenia prób nad wykonaniem oprawek z żeliwa modyfikowanego. W jednej z odlewni wykonano serię odlewów z żeliwa modyfikowanego o wytrzymałości podanej w tablicy II. Oprócz badania wytrzymałości na rozciąganie próbek, osobno lanych i wyciętych z oprawki, wykonano badanie wytrzymałości, postaciowej na zginanie całej oprawki, jak schematycznie zaznaczono na rys. 7. Warunki, ustalone dla próbnej partii, przewidywały, że oprawki winny wytrzymać

5,5 t nacisku bez uszkodzenia, po czym należy je obciążać dalej aż do złamania. Wynik prób podaje tablica IV. Na podstawie pozytywnych wyników prób, Ministerstwo Kolei wyraziło zgodę na powszechne zastosowanie opravek z żeliwa MSCz 28—48 (wg Gost 2611-44) do wagonów osobowych i towarowych.

Tablica IV

Wyniki badania wytrzymałości postaciowej na zginanie opravek klocka hamulcowego

Nr próbki	Nr wypoju	Nr rysunku	Próbka na zginanie oddzielnie łana $\phi 20$ R_g kG/mm ²	Badanie wytrzym. postaciowej			Stosunek $\sigma_g : R_g$ *)
				Sila niszczająca P_g kG	Wskaźnik przekroju W cm ³	Napężenie niszczające σ_g kG/mm ²	
902	143	8-04-2-2	53,5	22 700	85,7	19,8	0,37
902/1	143	8-04-2-2	48,5	23 000	85,7	20,2	0,42
903	141	8-12-2	53,5	28 000	80,7	26,0	0,49
903/1	141	8-12-2	53,5	23 000	80,7	21,4	0,40

d) *Cylindry pras hydraulicznych*

Zagadnienie to opracowane szczegółowo, zarówno ze strony konstrukcyjnej, jak i odlewniczej, jest przedmiotem specjalnych badań **).

e) *Inne zastosowania*

Oprócz wymienionych zastosowań żeliwa modyfikowanego jako materiału zastępczego, istnieją jeszcze dalsze możliwości wykorzystania tego tworzywa. Można tu wymienić przykładowo:

- koła biegunowe do suwnic — zamiast staliwa
- koła zębate do obrabiarek — zamiast stali
- koła zębate do różnych mechanizmów — zamiast stali lub staliwa,
- formy wulkanizacyjne — zamiast staliwa,
- ślimacznice — zamiast brązu,
- panewki pracujące pod niewielkim naciskiem jednostkowym — zamiast brązu lub stopów łożyskowych,
- części armatury — zamiast staliwa i metali nieżelaznych.

Jest rzeczą jasną, że z gospodarczego punktu widzenia znaczenie mają te pozycje, które pozwolą na szersze rozpowszechnienie i w zastosowaniu dadzą większe oszczędności. W poważniejszych wypadkach należy przeprowadzić obliczenia, badania wstępne i próby eksploatacji dla ustalenia dopuszczalnych granic stosowania materiału zastępczego.

*) Niski stosunek napężenia niszczącego do wytrzymałości na zginanie mierzonej na pręcie próbnym może wynikać z dwu przyczyn:

1. Próbka na zginanie $\phi 20$ nie odpowiadała warunkom stygnięcia odlewu,
2. Wzór na zginanie nie jest ścisły dla żeliwa i nie odpowiada rzeczywistemu rozkładowi naprężeń.

**) Konstrukcja i badania przeprowadzane przez mgr inż. M. Nachta i mgr inż. W. Krzysia przy współpracy z Głównym Instytutem Odlewnictwa.

Rozpowszechnienie żeliwa modyfikowanego w najogólniejszym znaczeniu, tj. zarówno dla podwyższenia jakości wyrobów, jak też zmniejszenia kosztów ich wykonania i zastąpienia materiałów deficytowych, możliwe będzie, gdy zostaną spełnione dwa warunki:

1. Biura konstrukcyjne podejść do zagadnienia żeliwa modyfikowanego z pełnym zrozumieniem i przeprowadzą systematyczną i konsekwentną akcję jego rozpowszechnienia.
2. Przemysł odlewniczy, który opanował produkcję żeliwa modyfikowanego w pewnej ilości przodujących zakładów, rozpowszechni jego technologię na szerszą sieć zakładów, mogących pokryć wzrastające zapotrzebowanie w poszczególnych branżach.

Warunki techniczne odbioru odlewów

Stosowanie wysokowartościowych gatunków żeliwa pociąga za sobą konieczność sprawdzania ich własności, skąd wynika potrzeba ustalania technicznych warunków odbioru dla odlewów. Właściwe sformułowanie warunków technicznych ma podstawowe znaczenie dla osiągnięcia celu konstruktora, bez zbędnego podrażniania produkcji odlewów. Zagadnienie to interesuje zatem zarówno konstruktora jak odlewnika i winno być wspólnie uzgadniane.

Rozróżnić należy ogólne warunki techniczne odbioru od szczegółowych. Pierwsze z nich są przedmiotem norm ogólnych jak np. PN/H-752 lub GOST 1412-48 i 2611-44, które podają ogólne zasady odbioru odlewów żeliwnych. Dla określonych wyrobów ustala się natomiast szczegółowe warunki techniczne odbioru, które bliżej precyzują zastosowanie norm ogólnych oraz formułują wymagania specjalne. Sprawie tej poświęcimy kilka uwag.

a) *ustalenie własności podlegających odbiorowi*

Będziemy się tu zajmować wyłącznie kwestią odbioru materiałowego. Warunki techniczne, których zadaniem jest ustalenie właściwości użytego żeliwa, powinny w pierwszym rzędzie ograniczyć podlegające sprawdzeniu własności do istotnie ważnych pomiarów, wystarczających dla przeprowadzenia kontroli. W przeciwnym razie mogą być zbędnym obciążeniem produkcji, utrudniającym prace w odlewni. W zasadzie własności, podlegające sprawdzaniu, winny być dostosowane do przeznaczenia odlewów, jednakże ich wybór winien być przemyślany i ograniczony do cech podstawowych, z którymi inne własności są związane.

Wyłania się przy tym kwestia, która własność żeliwa ma być uznana za podstawową: wytrzymałość na rozciąganie, czy na zginanie. Pozornie wydawałoby się, że wytrzymałość na zginanie R_g jest dla żeliwa bardziej miarodajną, gdyż odlewy przeważnie podlegają naprężeniom zginającym, a także dlatego, że w żeliwie R_g bardziej różni się od R_t niż to ma miejsce w innych tworzywach. Istnieje jednak szereg względów,

lewu, jak to już zostało wykazane, również nie daje właściwych podstaw do kontroli materiału, a przy tym jest bardzo kosztowne, pozostaje jako jedyne słuszne wykonywanie próbek w postaci prętów oddzielnie odlanych, w warunkach znormalizowanych (PN/H-752). W ten sposób wykonane próbki mogą być najskuteczniej ochronione od przypadkowości i wpływu niekontrolowanych czynników na ich własności.

c) Badanie wytrzymałości postaciowej

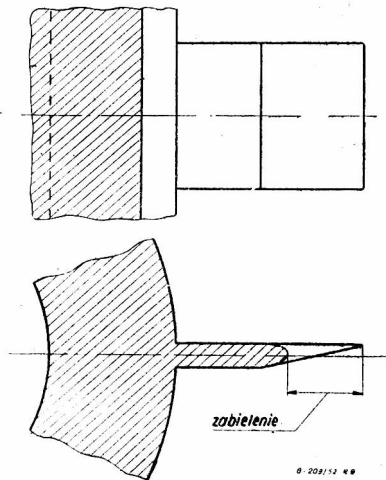
Przy opracowywaniu prototypów odlewów wielkoseryjnych lub posiadających podstawowe znaczenie, a ponadto w wypadkach przeznaczenia do ich wykonania materiałów zastępczych, wskazane jest przeprowadzenie badań wytrzymałości postaciowej w warunkach zbliżonych do pracy odlewu w eksploatacji. Bardzo prosty wypadek takiego badania przedstawiono na przykładzie opraw klocka hamulcowego, badanych na 50-tonowej maszynie wytrzymałościowej. Jednakże na tym właśnie przykładzie (Tabela IV) widzimy, że do poddania sile niszczącej odlewu żeliwnego o wadze 9 kg potrzeba blisko 30 ton nacisku. Widać stąd, że badania postaciowe wymagają bardzo dużych uniwersalnych maszyn, którymi nasze laboratoria nie dysponują oraz wysokociśnieniowych pomp do prób postaciowych odlewów, pracujących pod ciśnieniem. Niemniej jednak nasze Instytuty Badawcze winny się nastawić z czasem na przeprowadzanie badań wytrzymałości postaciowej i odpowiednio się zorganizować dla wzajemnych usług. Być może, że zebranie danych odnośnie ciężkich maszyn laboratoryjnych we wszystkich Instytutach Badawczych i poważniejszych laboratoriach przemysłowych, pozwoliłyby już dziś na wykonanie wielu badań. Dałyby one materiał doświadczalny niezwykle cenny, zarówno dla konstruktora jak i odlewnika i niewątpliwie przyczyniłyby się do szybszego i racjonalniejszego rozwoju naszej młodej techniki na odcinku konstrukcji odlewów.

d) Sposób kontroli modyfikacji

Wyższe klasy żeliwa można osiągnąć również bez zastosowania modyfikacji, lecz szereg jego własności (np. odporność na ścieranie) będzie daleko niższy niż przy żeliwie modyfikowanym. W wypadku zastosowania żeliwa modyfikowanego dla jego specyficznych własności, nabiera dużej wagi zagadnienie skontrolowania przy odbiorze odlewów, czy modyfikację istotnie zastosowano, względnie, czy przebiegła ona prawidłowo i z pełnym skutkiem.

Zmiany strukturalne, obserwowane przy pomocy mikroskopu, jakkolwiek dla żeliwa modyfikowanego istotne, w pewnych wypadkach mogą być jednak trudno uchwytnie i nie posiadamy metody, któraby z dostateczną pewnością ilościowo mogła rozstrzygnąć o przeprowadzeniu modyfikacji. Zagadnienie to byłoby najlepiej rozwiązać na drodze próby technologicznej, szybkiej i łatwej do przeprowadzenia.

Wydaje się, że właściwy rezultat dałoby się osiągnąć, wykorzystując w żeliwie modyfikowanym ograniczoną skłonność do zabielenia w cienkich przekrojach. Odpowiednią próbę technologiczną można przeprowadzić, przylewając do odlewu na zewnętrznych powierzchniach gabarytowych normalne kliny, jak to wykazuje rys. 9. Ze stopnia zabielenia można



Rys. 9. Klin przylany do odlewu dla kontroli modyfikacji.

by wnioskować o przeprowadzonej modyfikacji. Dalej posunięta kontrola mogłaby polegać na laboratoryjnym sprawdzeniu pod mikroskopem zglądu przylanego klina w strefie struktury szarej. Ponieważ żeliwo modyfikowane nie wykazuje skłonności do tworzenia grafitu przechłodzenia o rozłożeniu międzydendrytycznym (rys. 10), który w cienkich, niezabielonych przekrojach klina powinienby się pojawiać w zwykłym żeliwie, natomiast nie występować w żeliwie modyfikowanym, na drodze tej można by również znaleźć rozwiązanie problemu kontroli modyfikacji.

Odnosnie technologicznej próby klina przylanego należy zauważyć, że wielkość zabielenia klina musiałaby być zestawiona z wynikiem wytrzymałości na rozciąganie.

Obydwie koncepcje prób tj. technologicznej i laboratoryjnej wymagają sprawdzenia oraz ścisłego opracowania.

Osiągnięcia i dotychczasowe korzyści stosowania żeliwa modyfikowanego

Żeliwo modyfikowane wprowadzono u nas do produkcji w szeregu odlewni, przy czym niektóre wykonują z tego twórcywa ponad 50% programu. Korzyści, jakie osiągnięto na tej drodze można następująco podsumować:

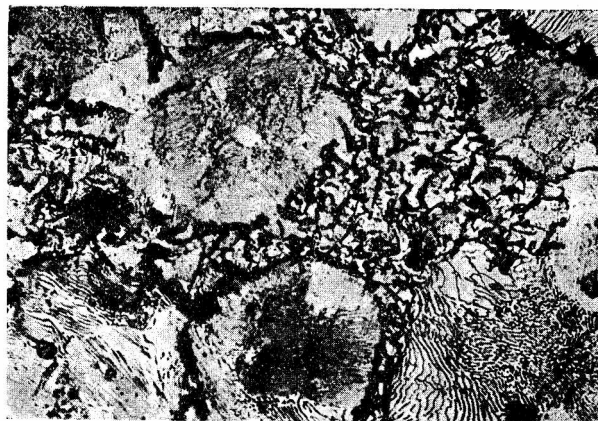
- Ogólne podwyższenie własności mechanicznych żeliwa, wyrażające się osiągnięciem wytrzymałości na rozciąganie $R_t = 32-38 \text{ kG/mm}^2$ oraz wzrostem twardości odlewów do 240 HB i wyżej *).

*) W odlewach obrabiarkowych uzyskano w wzmiankowanej odlewni wzrost twardości o 50 jednostek Brinella.



a — nietrawiony

× 100



b — trawiony HNO_3

× 500

Rys. 10. Struktura grafitu przechłodzenia w żeliwie szarym.

- b. Znaczne podwyższenie własności eksploatacyjnych odlewów. Jako przykład może służyć zmniejszony stopień zużycia cylindrów parowozowych i pierścieni tłokowych.
- c. Zmniejszenie ilości braków w odlewniach przez ułatwienie osiągnięcia warunków technicznych, usunięcie rzadzisz skurczowych, nieuszczelnienia odlewów itp. Uwydatnia się to na przykładzie produkcji odlewów obrabiarkowych w jednej z odlewni w okresie przeszło 2-letnim, gdzie stwierdzono, że po wprowadzeniu żeliwa modyfikowanego systematycznie obniżała się ilość braków mimo równoczesnego zaostrzania warunków odbioru, jak następuje:
Okres VII. 49 — IV. 50 — ilość braków 5,77% (żeliwo zwykłe i okres przejściowy)
Okres V. 50 — XII. 50 — ilość braków 5,1% (żeliwo modyfikowane)
Okres I.51 — IX.51 — ilość braków 3,4% (żeliwo modyfikowane).
- d. Stworzenie możliwości wprowadzenia oszczędności materiałowych w konstrukcji odlewów.
- e. Otwarcie możliwości stosowania żeliwa modyfikowanego jako tworzywa zastępczego w miejsce materiałów deficytowych (staliwo, brązy, spiże, babity).

Wprowadzenie żeliwa modyfikowanego jest niewątpliwie postępowaniem technicznym w zakresie podwyższenia jakości odlewów. Pełne wykorzystanie tych osiągnięć możliwe jest jednak tylko przez współpracę konstruktora z odlewnikiem.

LITERATURA:

1. B. S. Milman — „Wysokokacześciwny modyfikowany czugun“, Moskwa 1945.
2. K. I. Waszczenko — „Modyfikowany czugun“, Maszgiz 1946.
3. A. A. Wasilenko, I. S. Grigoriew — „Modyfikowany czugun“, Kijow 1950.
4. S. Pelczarski — „Badanie żeliwa z punktu widzenia materiałoznawcy i konstruktora“, Czasopismo Techniczne 1935 r.
5. M. Misiąg — „Wytrzymałość żeliwa szarego na zginanie“, Prace GIO, 1951, zesz. 4.
6. J. Woźniacki — „Twardość żeliwa szarego w skali Brinella a inne jego własności wytrzymałościowe“, Prace GIO, 1951, zesz. 4.
7. S. Pelczarski — „Próby odbiorcze odlewów żeliwnych“, Przegląd Odlewnictwa 1951, Nr 1.

*) Referat powyższy został wygłoszony na Ogólnopolskiej Naradzie Naukowo-Technicznej w sprawie rozpowszechnienia stosowania żeliwa modyfikowanego w przemyśle polskim, która odbyła się w Krakowie w „Domu Technika“ w dniach 13—15 lutego 1952 r.

SPROSTOWANIE

W nr 3/52 w artykule Dr Zofii Dębińskiej „**PROMIENIE X I ICH ZASTOSOWANIE W ODLEWNICTWIE**“, strona 99, szpalta lewa, wiersz 33 od dołu

zamiast 10 — 12 cm

ma być 10 — 12 cala

W nr 3/52 w **Komunikacie Zarządu Głównego STOP**, strona 103, szpalta lewa w wykazie oddziałów l. p. 2 kolumna trzecia

zamiast 22

ma być 2

Narada Naukowo-Techniczna w sprawie rozpowszechnienia stosowania w przemyśle polskim żeliwa modyfikowanego

Kraków, 13—15 lutego 1952 roku

Narada, zorganizowana przez Zarząd Główny Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, miała na celu wykonanie dezyderatów Ogólnopolskiego Zjazdu Odlewników w r. 1951 w sprawie opanowania nowych tworzyw odlewniczych dla wykonania Planu 6-letniego oraz przyczynienia się do realizacji Uchwały rządowej z 1951 r. w sprawie rozwoju i modernizacji produkcji odlewniczej.

Siedzibą Narady był „Dom Technika” w Krakowie, przy ul. Straszewskiego 28.

Naradę otworzył przewodniczący Komitetu Organizacyjnego *kol. C. Kalata*. W wygłoszonym zagajeniu *kol. C. Kalata*, kreśląc historię wprowadzenia planowej produkcji żeliwa modyfikowanego w polskim przemyśle, datującą się od r. 1949, uwypuklił ważność tego faktu dla założeń Planu 6-letniego, obejmujących między innymi jedną z najpoważniejszych pozycji gospodarki narodowej — budowę maszyn. Mówca silnie zaakcentował wypowiedzi Wielkich Wodzów i Nauczycieli Socjalizmu w sprawie podstawowego znaczenia budowy maszyn w procesie powstawania materialnej bazy socjalizmu i komunizmu.

Omawiając tematykę Narady, *kol. C. Kalata* scharakteryzował cel Narady, a mianowicie: nawiązanie kontaktu konstruktorów z odlewnikami. Odlewnicy winni przedstawić konstruktorom te własności żeliwa modyfikowanego, które zostały dotąd zbadane. A konstruktorzy winni wypowiedzieć się co do możliwości właściwego wykorzystania tych własności w konstrukcjach oraz co do konieczności przeprowadzenia dalszych badań żeliwa modyfikowanego celem poznania jeszcze innych własności, interesujących konstruktorów.

Kończąc przemówienie *kol. C. Kalata* ogłosił Generalnym Przewodniczącym całości Narady *kol. Jerzego Dickmana*.

Generalny Przewodniczący powołał, zgodnie z Planem Organizacyjnym Narady, Prezydium składające się z przewodniczących poszczególnych obrad dziennych, kolegów: *Czesława Kalatę*, *Jerzego Lutosławskiego* i *Stanisława Pelczarskiego* oraz Generalnego Sekretarza STOP *kol. Adama Górskiego*. W skład wybranej Komisji Opracowania Wniosków Narady weszli koledzy: *Jerzy Lutosławski*, *Marek Nacht*, *Stanisław Pelczarski* i *Jerzy Weber*.

Stenogram Narady prowadziła *kol. Maria Klimoschówna*.

W dniu 13 lutego zostały wygłoszone referaty:

1. „Zasady technologicznego konstruowania” — autor: *mgr inż. Jerzy Lutosławski*
2. „Otrzymywanie ciekłego metalu na żeliwo do modyfikacji” — autor: *prof. dr inż. Mikołaj Czyżewski*.

Dykcja na tematy poruszone w obydwóch referatach streszcza się w następującej dyspozycji najbardziej charakterystycznych wypowiedzi:

- Ad 1.** a. Celowość i konieczność współpracy konstruktora z biurem fabrykacyjnym dla uzyskania poprawnej konstrukcji pod względem procesu technologicznego
- b. Omówienie wad i zalet praktycznego stosowania wzorów Odinga
- c. Przykłady konkretne współpracy odlewnika z konstruktorem
- d. Zasada uwzględnienia postulatów technologicznych przez konstruktorów
- e. Podstawy do obliczeń na tle przepisów a własnych studiów konstruktorów
- Ad 2.** a. Uogólnienie warunków produkcji żeliwa modyfikowanego, stabilizacja procesu topienia żeliwa
- b. Podstawowe zagadnienia obniżenia ilości węgla w żeliwie
- c. Uporządkowanie konstrukcji żeliwianka przed przystąpieniem do produkcji żeliwa niskowęglowego
- d. Wpływ ilości dmuchu na zawartość węgla w żeliwie
- e. Temperatura przegrzania a temperatura modyfikowania
- f. Selekcja odlewni, w których żeliwo modyfikowane można produkować.

W drugim dniu Narady, 14 lutego br. wygłoszono trzy następujące referaty:

1. „Własności odlewnicze, mechaniczne i technologiczne żeliwa modyfikowanego na tle badań krajowych” — autor: *mgr inż. Jur Piszak*
2. „Własności odlewów z żeliwa modyfikowanego i warunki techniczne ich odbioru” — autor: *mgr inż. Stanisław Pelczarski*
3. „Wskaźniki obrabialności żeliwa modyfikowanego” — autor: *mgr inż. Jan Kaczmarek*

Główne, charakterystyczne wypowiedzi w dyskusji:

- Ad 1.** a. O danych odnośnie rozrzutu własności mechanicznych żeliwa modyfikowanego w obrębie jednego odlewu, dla odlewów wykonanych w podobnych warunkach, dla różnych odlewni
- b. Własności żeliwa modyfikowanego jako stopu żyzkowego
- c. O zdolności tłumienia drgań
- d. Zagadnienie wytrzymałości na zmęczenie żeliwa modyfikowanego
- e. W jakim stopniu, w porównaniu z żeliwem zwykłym, wzrasta odporność na korozję żeliwa modyfikowanego

- Ad 2.** a. Praktycznie osiągalna grubość ścianek bez zmniejszenia wytrzymałości odlewu; zastosowanie żeliwa modyfikowanego na wirniki pomp odśrodkowych
- b. Wyniki zastosowania żeliwa modyfikowanego w produkcji pierścieni uszczelniających
- c. Próbkki przylane i osobno lane w różnych okresach, wartości liczbowe i wnioski
- d. Odlewy z żeliwa ciągliwego, zastąpione odlewami z żeliwa modyfikowanego
- e. Różnice między klasami żeliwa modyfikowanego określone na podstawie mikrostruktury.
- Ad 3.** a. Praktyczne obserwacje przy obróbce żeliwa modyfikowanego
- b. O właściwych oporach skrawania żeliw badanych
- c. Zastosowanie żeliwa na narzędzia skrawające.

Ostatni dzień Narady, 15. luty br. objął wygłoszenie referatów:

1. „Własności mechaniczne żeliwa szarego, z uwzględnieniem wpływu modyfikacji“ — autorzy: *prof. dr inż. Stefan Ziemba, mgr inż. Jan Woźniacki, mgr inż. Marian Misiąg*
2. „Próby zastosowania żeliwa modyfikowanego na cylindry pras hydraulicznych“ — autorzy: *mgr inż. Marek Nacht, mgr inż. Wiesław Krzys*
3. „Zorganizowanie rozpowszechnienia żeliwa modyfikowanego“ — autor: *prof. mgr inż. Jerzy Weber*.

Obszerną dyskusję, którą wywołały wymienione referaty, można podzielić na część, obejmującą wypowiedzi odnośnie metod pomiarowych, hipotez wyteżenia i właściwości wytrzymałościowych oraz część praktyczną, w której najbardziej typowe głosy dotyczyły:

- a. Sprawy wytypowania konstrukcji umożliwiających stosowanie żeliwa modyfikowanego
- b. Sprawy Komitetu umożliwiającego badania nad własnościami żeliwa modyfikowanego
- c. Niezwłocznego przystąpienia do wprowadzenia żeliwa modyfikowanego w mniej odpowiedzialnych konstrukcjach i obniżenie wagi tych konstrukcji
- d. Znaczenia i celowości zorganizowanych prób laboratoryjnych
- e. Sprawy zmiany przestarzałych konstrukcji odlewów w niektórych typowych maszynach
- f. Potrzeby wydania ścisłej instrukcji technologicznej odlewów
- g. Skonkretyzowanie warunków odbioru i kontroli.

Po wygłoszeniu referatów oraz wyczerpaniu dyskusji, *kol. J. Lutostawski* w imieniu Komisji Opracowania Wniosków Narady, przedsta-

wił uczestnikom Narady wnioski, stanowiące podsumowanie dyskusji, która wskazywała sposoby do stopniowego urzeczywistnienia celu Narady, tj. do rozpowszechnienia stosowania żeliwa modyfikowanego w przemyśle, uwzględniając jednak trudności biur konstrukcyjnych jako też odlewni.

Tekst wniosków, przyjętych przez zebranych podajemy w pełnym brzmieniu:

1. Szerokie zastosowanie żeliwa modyfikowanego w przemyśle polskim zapewnić może gospodarce narodowej liczne i poważne korzyści, stając się przez to wyrazem postępu technicznego i przyspieszając wykonanie zadań Planu 6-letniego
2. Zważywszy, że żeliwo modyfikowane, mimo osiągniętych już poszczególnych, wysoce obiecujących wyników, nie może być dzisiaj jeszcze uważane za materiał wszechstronnie zbadany, warunkami jego szerokiego zastosowania i celowego wykorzystania są:
 - a. Przeprowadzenie wszechstronnych badań własności mechanicznych żeliwa modyfikowanego i przedstawienie ich wyników w formie, nadającej się do wykorzystania przez konstruktorów
 - b. Zbadanie własności fizycznych żeliwa modyfikowanego, jak np. przewodnictwo cieplne, elektryczne itp.
 - c. Przeprowadzenie wyczerpujących badań nad zachowaniem się żeliwa modyfikowanego w chemicznych ośrodkach korodujących
 - d. Zbadanie pracy wyrobów z żeliwa modyfikowanego w temperaturach podwyższonych
 - e. Przeprowadzenie badań nad własnościami technologicznymi odlewów z żeliwa modyfikowanego.
3. Celem skutecznego doprowadzenia informacji o własnościach żeliwa modyfikowanego do użytkowników, niezbędne jest zorganizowanie sprawnie działającej służby konsultacyjnej dla Biur Konstrukcyjnych i Wytwórni.
4. Niezależnie od badań nad samym tworzywem — pełne wykorzystanie jego zalet wymaga prowadzenia licznych eksperymentów typu prób roboczych i eksploatacyjnych
5. Dla stworzenia należytego potencjału produkcyjnego w zakresie odlewów z żeliwa modyfikowanego niezbędne jest:
 - a. Wytypowanie odpowiedniej ilości odlewni, które produkować będą odlewy z żeliwa modyfikowanego i sklasyfikowanie ich pod względem zakresu możliwości produkcyjnych
 - b. Przystosowanie wytypowanych odlewni do tej produkcji przez wprowadzenie w nich warunków, umożliwiających stabilizację procesów technologicznych, a w szczególności procesu wytapiania żeliwa

c. Prowadzenie stałej kontroli sposobu pracy odlewni, wytwarzających odlewy z żeliwa modyfikowanego.

6. Zważywszy, że przeprowadzenie postulatów powyższych nie da się pomyśleć bez istnienia kompetentnego organu koordynującego i wytyczającego program prac — Narada wzywa Zarządy Główne STOP i SIMP do powołania Komisji, która by opracowała wytyczne organizacji prac nad rozpowszechnieniem żeliwa modyfikowanego i przygotowała wystąpienie do kompetentnych władz państwowych o powołanie do życia organu koordynującego, o którym mowa wyżej.

7. Dotychczasowe wyniki stosowania żeliwa modyfikowanego w poszczególnych wypadkach okazały się tak korzystne, że Narada uważa za potrzebne już obecnie wewzwać ogół konstruktorów do jak najszerzego zainteresowania się żeliwem modyfikowanym i stosowania z własnej inicjatywy w konstrukcjach wszędzie tam, gdzie na podstawie obecnie dostępnych danych i informacji jest to możliwe.

Na zakończenie Generalny Przewodniczący *kol. J. Dickman* zamykając Naradę, przeprowadził nader wnikliwą analizę jej przebiegu i w sposób następujący określił zadania, jakie spoczywają na uczestnikach Narady.

1. Ponieważ projekt normy na żeliwo modyfikowane jest już na ukończeniu i w najbliższym czasie ukaże się norma na żeliwo modyfikowane, co będzie stanowiło pierwszy krok do jego rozpowszechnienia, gdyż przez to stanie się ono materiałem równouprawnionym, Ministerstwo Przemysłu Ciężkiego wyda tę normę jako normę resortową. Byłoby rzeczą korzystną, aby i inne Ministerstwa poza M. P. Ciężkiego normę tę przyjęły.

2. Dalsze, systematyczne prowadzenie badań nad żeliwem modyfikowanym, przede wszystkim badań zmęzeniowych, ścieralności, własności antykorozyjnych i własności w temperaturach podwyższonych. Badania te należy zorganizować interesując nimi i inne poza G.I.O. Instytuty, posiadające odpowiednie wyposażenia w aparaturę i urządzenia.

3. Zabezpieczenie zapotrzebowania jakościowego i ilościowego przez ogólną mobilizację wysiłków w kierunku podniesienia stanu odlewnictwa, przygotowania instalacji i urządzeń w odlewniach oraz odpowiednie opracowanie technologii.

Przechodząc do omówienia zadań konstruktorów, *kol. J. Dickman* podkreślił, że należy wyraźnie powiedzieć, iż tablice Bacha są dziś przeżytkiem i choć nie dysponuje się jeszcze materiałami, które potrafiłyby je całkowicie zastąpić, to jednak należy dążyć do bardziej nowoczesnych sposobów obliczeń konstrukcyjnych, do których to dają podstawę np. najnow-

sze prace *prof. W. Moszyńskiego*. Należy również zrewidować te wszystkie przepisy, które nie pozwalają konstruktorowi zastosować żeliwa, po linii słuszności i celowości konstrukcyjnej.

Współpracę konstruktora z odlewnikiem można i należy przeprowadzić przez stałe lub okresowe zatrudnianie ekspertów-odlewników w biurach konstrukcyjnych. Należy również silnie zaakcentować konieczność współpracy biur konstrukcyjnych z wytrzymałościowcami, o której to współpracy najmniej wspomina się.

Kol. Dickman przedstawiając wyjątkowo trudne zadania, jakie plan przemysłowy stawia na rok 1952, wykonanie których będzie decydujące dla wykonania Planu 6-letniego, wzywa zebranych do walki o każdy kilogram stali, przez zastąpienie staliwa żeliwem modyfikowanym tam, gdzie tylko jest to możliwe.

Uczciwe i świadome wypełnienie tych zadań stanowić będzie — zdaniem mówcy — „wkład odlewników i konstruktorów w realizację wielkich i porywających zagadnień stojących przed naszym narodem — wykonania Planu 6-letniego, budowy podstaw Socjalizmu oraz walki o pokój“.

Według zarejestrowanych zgłoszeń uczestnictwa i delegacji służbowych, w obradach wzięło udział 170 uczestników reprezentujących 60 instytucji i zakładów naukowych oraz przemysłowych.

Skład uczestników Narady według specjalności zawodowych obejmował 70 konstruktorów, 57 odlewników i 43 mechaników.

Naradę poprzedziła szeroko zorganizowana akcja przygotowawcza, obejmująca jednodniowe konferencje o tematyce omawiającej technologiczne i konstrukcyjne właściwości żeliwa modyfikowanego. Konferencje odbyły się w ośrodkach najbardziej zainteresowanych żeliwem modyfikowanym, a to: 29.XI.51 w Krakowie dla odlewników i konstruktorów Województwa Krakowskiego, w dniu 14.XI.51 w Pruszkowie dla Okręgu Warszawskiego i w dniu 25 stycznia 1952 bardzo starannie przygotowana konferencja przez Oddział STOP w Poznaniu.

Poza tym uczestnicy otrzymali w okresie przed Naradą skrypt referatów wygłaszanych podczas Narady.

Dyskusję prowadzono za pomocą „kart dyskusyjnych“, zawierających zwięzłą dyspozycję tematów poruszanych. Na tej podstawie zanotowano 67 głosów w dyskusji.

Wygłaszanie referatów trwało 615 minut, dyskusja 625 minut, inne przemówienia zajęły 95 minut czasu.

W dniu 13 lutego 1952, w pierwszym dniu Narady, w godzinach wieczornych odbyło się w Klubie „Domu Technika“ spotkanie zapoznawcze uczestników Narady, połączone z wyświetlaniem filmów rozrywkowych.

W. Sz.

Możliwości zmian w technologii topienia stopów typu silumin

Jak wiadomo, można znacznie podwyższyć własności wytrzymałościowe stopów aluminium z krzemem drogą ich modyfikacji. Najczęściej używanym stopem odlewniczym Al-Si jest silumin, zawierający 11—13% krzemu, przy którym modyfikacja zwiększa wytrzymałość na rozciąganie o 30—40% a wydłużenie o 200—300% w porównaniu ze stopem niemodyfikowanym.

Wysoka wytrzymałość na rozciąganie i dobra plastyczność modyfikowanego siluminu spowodowane są skoagulowaną formą dendrytów roztworu stałego i drobnorozproszonej eutektyki.

W chwili obecnej podlegają modyfikacji stopy o osnowie Al-Si z zawartością krzemu ponad 6% (AŁ 2, AŁ 11, AŁ 9, AŁ 4), a niekiedy modyfikuje się również stopy o zawartości 4—5% krzemu (AŁ 5, AŁ 3, AŁ 6). Skład chemiczny omawianych stopów podaje tablica I.

Do niedawna modyfikację siluminu przeprowadzano sodem metalicznym, lecz skutek sze-

W celu ustalenia czasu zaniku efektu modyfikacji stopiono w elektrycznym oporowym piecu tyglowym silumin marki SŁM 1 i po osiągnięciu temperatury 730—740 C dodano jako modyfikatora wspomnianej wyżej soli. Z tak przygotowanego stopu odlewano znormalizowane próbki w ciągu 20 minut w 5-minutowych odstępach. Tablica II podaje wyniki własności mechanicznych odlanych próbek.

Tablica II

Nr próbki	Czas po modyfikacji w min.	Mechaniczne własności siluminu		
		R _r kG/mm ²	a %	H _B
1	0	17,8	7,6	54,3
2	5	16,3	4,5	51,9
3	10	15,8	4,5	47,5
4	15	13,8	2,9	47,5
5	20	14,0	3,1	51,9
6	25	13,1	3,1	47,5

Tablica I

Nazwa stopu	Skład chemiczny w % — (reszta — Al)				
	Si	Cu	Mg	Mn	Zn
AŁ 2	10 - 13				
AŁ 3	4 - 6	1,5-3,5	0,2 - 1		
AŁ 4	8 - 10,5		0,17-0,3	0,25-0,5	
AŁ 5	4,5- 5,5	1 - 1,5	0,35-0,6		
AŁ 6	4,5- 6	2 - 3			
AŁ 9	6 - 8		0,2 - 0,4		
AŁ 11	6 - 9				10-14

U W A G A: wszelkie dane są średnimi wartościami z czterech pomiarów.

Z wyników tych widać, że już po 10 minutach przetrzymania zmodyfikowanego stopu w tyglu znika skutek modyfikacji.

Wyniki opisanego wyżej doświadczenia zgodne są w zupełności z krzywą wypalania się sodu w siluminie (rys. 1), która pozwala na ustalenie związku między zawartością sodu, a efek-

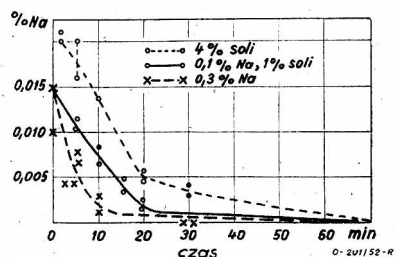
regu niedogodności zaniechano tego modyfikatora i obecnie stosuje się mieszaniny chlorowych i fluorowych soli sodu, potasu i wapnia.

Ostatnio w przemyśle ZSRR znalazł szerokie zastosowanie modyfikator, opracowany przez A. L. Booma będący mieszaniną eutektyczną trzech soli:

25% NaF
62,5% NaCl
12,5% KCl

Modyfikator ten usuwa niedogodności, spotykane przy modyfikowaniu sodem metalicznym i pozwala obniżyć temperaturę modyfikacji do 720—740 C.

Przy całym szeregu zalet opisany sposób modyfikacji ma jedną bardzo poważną wadę, ograniczającą stosowanie siluminu modyfikowanego przy odlewaniu kokilowym. Wadą tą jest postępujący zanik efektu modyfikacji podczas odlewania zmodyfikowanego stopu do form.



Rys. 1. — Wypalanie się sodu w siluminie.

tem modyfikacji. Zanik efektu modyfikacji w ciągu 10—15 minut po zakończeniu samego procesu ogranicza stosowanie siluminu modyfikowanego w odlewach kokilowych, gdzie wymagane jest dłuższe zachowanie własności zmodyfikowanego stopu.

Celem opracowania sposobu topienia, pozwalającego otrzymywanie stopów typu Al-Si z wy-

sokimi własnościami mechanicznymi w ciągu dłuższego okresu czasu autor przeprowadził następujące doświadczenia:

Wspomnianą już potrójną solą do modyfikacji powleczone ścianki tygla żeliwnego. Następnie załadowano tygiel w normalny sposób stopem AŁ 2 i roztopiono wsad. Po osiągnięciu temperatury 740 C nastąpiło 15 minutowe wytrzymanie stopu w tej temperaturze, po czym stop rozlewano do form z próbkami (w odstępach 5 minutowych).

Tablica III

Nr próbki	Czas po modyfikacji w min.	Mechaniczne własności siluminu		
		R _r kG/mm ²	a %	H _B
1	0	17,8	6,4	54,3
2	5	17,6	5,7	51,9
3	10	17,8	5,8	54,8
4	15	17,0	5,8	51,3
5	20	17,3	6,3	54,3
6	25	17,3	6,1	49,6
7	30	16,1	5,5	49,6

U W A G A: wszelkie dane są średnimi wartościami z czterech pomiarów.

Wyniki badań mechanicznych zestawiono w tablicy III. Z wyników tych widać, że przetopiony w opisany wyżej sposób stop nie stracił własności siluminu modyfikowanego w ciągu 30 minut po roztopieniu.

Powyższy sposób topienia nie może być jednak zalecany zakładom przemysłowym, ponieważ następuje silne zużywanie się ścianek tygla żeliwnego wskutek pokrycia całej jego powierzchni wewnętrżnej solą modyfikującą. Badania powyższe dowodzą jednak, że istnieje możliwość wytapiania siluminu modyfikowanego, który zachowuje swoje wysokie własności wytrzymałościowe w ciągu dłuższego okresu zalewania.

W następnym doświadczeniu wybrano inny sposób przetopu: po roztopieniu w tyglu pieca elektrycznego stopu AŁ 2, na jego powierzchnię wysypano potrójny modyfikator i stop wytrzymmano pod solą przez 15 minut. Następnie metal

Tablica IV

Nr próbki	Czas po modyfikacji w min.	Mechaniczne własności siluminu		
		R _r kG/mm ²	a %	H _B
1	0	17,6	5,8	51,9
2	5	17,6	5,7	51,9
3	10	17,8	5,8	54,3
4	15	17,0	5,8	51,9
5	20	17,3	6,3	54,3
6	25	17,3	6,1	49,6
7	30	16,1	5,1	49,6

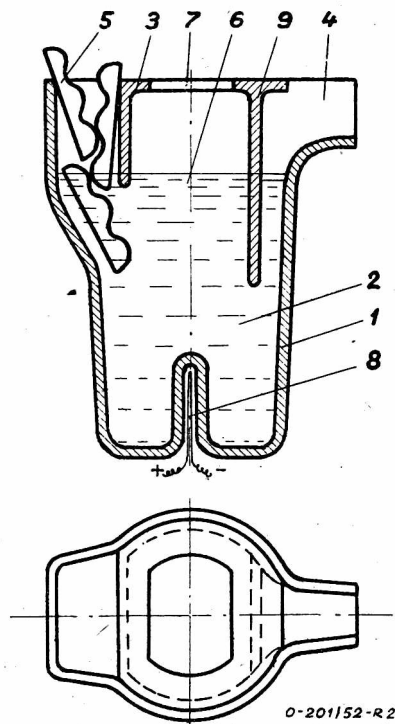
U W A G A: wszelkie dane są średnimi wartościami z czterech pomiarów.

rozlewano do form, przy czym nie tylko nie usunięto modyfikatora z powierzchni metalu, ale po 15 minutach dodano do tygla nową porcję modyfikatora w ilości 10% od ciężaru wsadu.

Wyniki badań mechanicznych próbek, podane w tablicy IV dowodzą, że przetopiony w ten sposób stop również zachowuje własności modyfikowanego siluminu w ciągu całego 30 minutowego okresu zalewania.

Z powyższych materiałów doświadczalnych przekonać się można o możliwości ciągłego wytapiania stopów modyfikowanych typu silumin przy zastosowaniu odpowiedniej konstrukcji pieca do topienia. Piec taki przedstawiono na rys. 2. Składa się on z tygla (1), zaopatrzonego we wstawione wieko (3).

Topienie i rozlewanie odbywa się w sposób następujący: po roztopieniu pierwszej części wsadu do tygla wstawia się wieko z oknem (7), na powierzchnię metalu (6), wysypuje się sproszkowany modyfikator. Stopiony metal (2) wytrzymuje się pod modyfikatorem 15—18 minut, a następnie rozlewa się przez otwór spustowy



Rys. 2. — Konstrukcja tygla dla ciągłego wytopu siluminu modyfikowanego.

(4). W miarę ubywania stopu z tygla ładuje się przez okno wsadowe (5) bloki metalu, a przez otwór (7) — modyfikator. Dzięki istnieniu daszka (9) reszta modyfikatora nie dostaje się do okna spustowego. Ścianki tygla są chronione od niszczącego działania soli. Temperaturę stopu reguluje się umieszczoną w dnie tygla termoparą (8).

Opisana konstrukcja tygla była badana w jednym z zakładów i dała w pełni zadowalające wyniki.

T. W.

„Litiejnoje proizvodstwo“, Nr 7. 1951. str. 29.

Naprawa odlewów przy pomocy tworzyw sztucznych

Wady odlewnicze spowodowane niewłaściwym składem metalu, niedotrzymywaniem wymiarów, jego wyglądem zewnętrznym itp., mogą być w wielu wypadkach wyeliminowane już w czasie produkcji przez zastosowanie odpowiednich środków zapobiegawczych. Są jednak i takie wady, które uwidoczniają się dopiero po mechanicznej obróbce odlewów, która znacznie podnosi kosztą produkcji.

Jedną z takich wad odlewniczych jest porowatość międzykrystaliczna, spowodowana niewłaściwym przebiegiem topienia, zagazowaniem kąpieli, skurczem stopu itp., która czyni odlew nieszczelnym. W wypadku porowatości, występującej w kształcie mikroskopijnych kanalików, wada powyższa może przysporzyć odlewni wiele trudności i strat, zwłaszcza przy produkcji masowej. Chodzi tu zwykle o odlewy części urządzeń hydraulicznych, chłodniczych, silników spalinowych, naczyń pracujących pod ciśnieniem itp., a to tak z żeliwa, jako też z metali kolorowych.

Naprawę odlewów należy przeprowadzać pod kątem widzenia warunków pracy odlewu oraz opłacalności samego procesu naprawy. Należy przy tym wykonać odpowiednie próby, któreby potwierdziły trafność obranej metody uszczelnienia odlewu. Dawne sposoby uszczelnienia porowatych odlewów (np. przy pomocy szkła wodnego) nie zawsze dają zadowalające wyniki, dlatego też nowoczesne odlewnictwo sięga po nowe środki, jakie mu stawia do dyspozycji przemysł chemiczny.

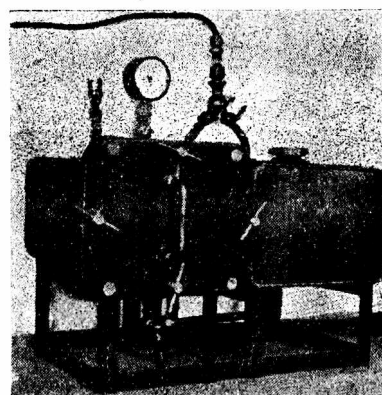
W praktyce spotkano się z typowymi objawami porowatości np. przy odlewaniu części kompresora dla urządzenia chłodniczego. Znaczne, początkowo ilości braków zmniejszono do 8% przez wprowadzenie odpowiednich zmian w procesie technologicznym. Chcąc jednak wyeliminować także i te straty, przystąpiono do systematycznych prób uszczelniania mikroskopijnych porowatości odlewów, które były przyczyną braków. Ponieważ próby uszczelniania przy pomocy szkła wodnego (pod ciśnieniem) oraz korkowanie porowatych miejsc nie dały zadowalających wyników, przystąpiono do badań nad zastosowaniem tworzyw sztucznych.

Z pomocą przyszedł tu zakład Kablo w Bratysławie, przy którego współpracy wypróbowano uszczelnianie odlewów przy pomocy lakieru polyamidowego, lakieru „cduk” oraz lakieru bakelitowego. Po półrocznej próbie stwierdzono, że w żądanych warunkach pracy odlewu (część składowa urządzenia chłodniczego) wytrzymał jedynie utwardzony lakier bakelitowy. Na tej podstawie przystąpiono do przeprowadzenia prób uszczelniania porowatych odlewów przy pomocy lakieru bakelitowego, a to dwoma sposobami:

- a. w aparacie próżniowym,
- b. przez wewnętrzne nadciśnienie.

a. Uszczelnianie odlewów w aparacie próżniowym (rys. 1).

Aparat składa się z dwu zbiorników, połączonych przewodem zamykanym przy pomocy kurka. Do zbiornika zaopatrzonego w pokrywę wkłada się porowate odlewy. Po zamknięciu



Rys. 1. — Aparat próżniowy do uszczelniania odlewów.

zbiornika usuwa się zeń powietrze górnym przewodem. Im dokładniej wypompuje się powietrze, tym pewniejsze jest dokładne uszczelnienie odlewów. Minimalnie należy osiągnąć próżnię poniżej 0,15 atm. ciśnienia absolutnego; zabieg powyższy trwał w danym wypadku około 8 minut. Zwiększenie próżni można osiągnąć przez podgrzanie zbiornika. Następnie otwiera się przewód łączący oba zbiorniki i pod wpływem nadciśnienia lakier przecieka w czasie około 1 min. do zbiornika z odlewami. Przy przepuszczeniu lakieru pompa próżniowa nie powinna działać, ponieważ może ona odciągnąć rozpuszczalniki lakieru, a tym samym zmienić jego gęstość i własności. Po zapełnieniu odlewów lakierem poddaje się jego powierzchnię, przez okres około 15 minut, działaniu sprężonego powietrza (o ciśnieniu około 6 atm.). W tym czasie bakelit powoli wnika do kanalików, które spowodowały porowatość odlewu. Po tej operacji przepuszczamy lakier, pozostający pod wpływem panującego nadciśnienia, do zbiornika pierwszego.

Wyjęte z aparatu odlewy wyciera się szmatką zamoczoną w acetonie lub alkoholu metylowym, po czym można przystąpić do utwardzania bakelitu. Utwardzanie przeprowadza się w piecu o temperaturze 80 C w czasie 2 godzin; następnie podwyższa się temperaturę do 140 C i utrzymuje na tej wysokości przez 1 godzinę. Najbardziej czuły jest zakres temperatury do 90 C, kiedy to z lakieru ulatniają się rozpuszczalniki. Dlatego wskazanym jest utrzymanie temperatury 80 C przez dłuższy czas (np. do 4 godzin), a jej podnoszenie do 90 C powinno być bardzo powolne. Powyżej tej temperatury następuje przemiana rozpuszczalnego bakelitu

„A“ w nierozpuszczalny „C“, a więc nie zachodzi obawa występowania pęcherzyków lakieru na powierzchni uszczelnianego odlewów.

Spośród wypróbowanych lakierów najlepiej nadawał się do uszczelniania odlewów lakier bakelitowy S-63. Jeśli jakiś odlew, mimo uszczelnienia i utwardzenia przepuszczał, uszczelniono go ostatecznie przez powtórzenie całego zabiegu.

b. Uszczelnianie odlewów przez wewnętrzne nadciśnienie.

Przy tym sposobie odlew należy uszczelnąć zewnętrznie (jak przy próbie powietrznej) oraz zaopatrzyć w doprowadzenie sprężonego powietrza. Po nalaniu do odlewów niewielkiej ilości lakieru, wpuszcza się sprężone powietrze pod ciśnieniem około 20 atm., po czym zanurza się odlew do wody. Z miejsc porowatych, które nie są pokryte lakierem uchodzą pęcherzyki powietrzne. Należy zatem obracać odlewem tak długo, aż powietrze przestanie zeń uchodzić. W tym położeniu należy odlew pozostawić na kilka minut, po czym przeprowadza się utwardzanie, jak w wypadku poprzednim.

Opisany powyżej sposób uszczelniania odlewów jest dokładniejszy i bardziej oszczędny (mała ilość lakieru wystarczy do uszczelnienia znacznej liczby odlewów), jednak nie można go stosować do odlewów skomplikowanych, trudnych do szczelnego zamknięcia.

Ogólnie można powiedzieć, że aparat próżniowy nadaje się do uszczelniania większej ilości odlewów różnego kształtu, natomiast sposób drugi do sztuk pojedynczych.

Dla uszczelnienia większych porowatości, które można stwierdzić jeszcze w odlewni, stosuje się „bakelitowy kit“ przygotowany przez Instytut Badawczy zakładu Kablo. Kit ten ma większą zawartość nierozpuszczalnych składników.

Jeśli porowatość odlewów jest tak drobna, że pęcherzyki powietrza tworzą się dopiero przy bardzo wysokim ciśnieniu próbnym, to wówczas zadowolą opisane sposoby uszczelniania. Lepkość bowiem lakieru wobec mikroskopijnych rozmiarów kanalików jest tak znaczna, że stosowane nadciśnienie powietrza nie może wtłoczyć lakieru do por odlewów. W takich wypadkach odlew uszczelnia się w ten sposób, że miejsca, w których spodziewamy się porowatości, pokrywa się lakierem bakelitowym i normalnie utwardza.

W czasie badań stwierdzono, że w wielu wypadkach celowe jest powlekanie całego wnętrza odlewów lakierem bakelitowym, który po utwardzeniu zachowuje długo połysk emalii. Elastyczność i przyczepność tego lakieru można jeszcze zwiększyć przez dodatek glikolu.

Lakier „cduk“ ma bardzo dobrą przyczepność do powierzchni odlewów a przy utwardzaniu nie wykazuje skłonności do tworzenia pęcherzyków. Lakier ten doskonale zakrywa chropowatość odlewów i znalazł z powodzeniem zastosowanie przy pokryciu mieszadła pralki elektrycznej „Skrať“. Stwierdzone początkowo niszczenie bielizny podczas prania zostało całkowicie wyeliminowane, ponieważ powierzchnia odlewów nabrała doskonałej gładkości. Obecnie, zamiast lakieru „cduk“ wyrabia się inne lakiery o podobnych właściwościach. Przy ich zamawianiu należy zawsze zaznaczyć, do jakiego celu ma dany lakier służyć.

Podobne wyniki doświadczeń, jakie otrzymał autor niniejszego artykułu, osiągnięto również i zagranicą. Jest to najlepszym dowodem, że próby znalezienia nowych sposobów uszczelniania odlewów były prowadzone we właściwym kierunku.

Z. St-y

„Hutnické Listy“, Nr 5, maj 1951 (rocznik VI), str. 229—231.

DO CZYTELNIKÓW I PRENUMERATORÓW „PRZEGLĄDU ODLEWNICTWA“

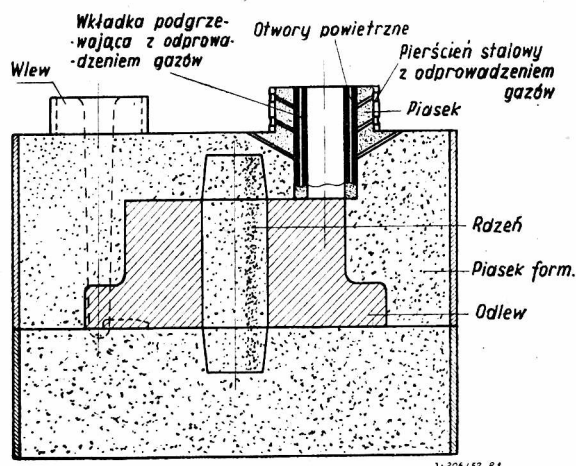
**Zawiadamiamy wszystkich naszych Czytelników i Prenumeratorów
o zmianie lokalu naszej Redakcji, która obecnie mieści się
w „DOMU TECHNIKA“**

**W KRAKOWIE, PRZY UL. STRASZEWSKIEGO 28,
pokój nr 15, II piętro, Telefon 244-00.**

Stosowanie wkładek podgrzewających w nadlewach odlewów staliwnych

Dużą pozycję w zestawieniu kosztów gotowych odlewów staliwnych stanowią koszty związane z koniecznością stosowania nadlewów o znacznym ciężarze, przewyższającym nieraz ciężar gotowego odlewu. Wynika stąd zrozumiała dążność odlewników-technologów do możliwie najdalej posuniętego zmniejszenia wymiarów nadlewów przy równoczesnym otrzymaniu zdrowego odlewu. W tym celu też stosuje się w odlewniach posypywanie powierzchni nadlewu proszkiem izolującym lub lunkerytem, które umożliwiają pozostawanie metalu w nadlewie przez dłuższy czas w stanie ciekłym. Tego rodzaju postępowanie wykazuje jednak tę wadę, że jakkolwiek sama powierzchnia nadlewu pozostaje przez dłuższy okres czasu w stanie ciekłym, to jego boczne ścianki i, co najważniejsze, miejsce przejścia z nadlewu do odlewu krzepną stosunkowo szybko.

Wadę tę usunąć można przez wprowadzenie do nadlewu wkładki, zawierającej specjalną substancję palną, podgrzewającą stal w nadlewie po zalaniu formy i utrzymującą ją następnie dłużej w wyższej temperaturze. Często spotykana wkładka ma postać cylindra, złożonego z elementów o przekroju trapezowym. Sposób



Rys. 1. — Ułożenie wkładki podgrzewającej w formie.

ułożenia wkładki w nadlewie przedstawia rys. 1. Przekłucie otworów wokół i wewnątrz wkładki jest konieczne ze względu na to, że reakcje egzotermiczne spalania substancji wkładki związane są z wydzielaniem się gazów. Wkładka nie powinna stykać się bezpośrednio z powierzchnią odlewu, ponieważ w tym miejscu powstać mogłyby w odlewie pęcherze gazowe; układa się ją więc na warstwę piasku o grubości około 10 mm.

Działanie wkładki polega na tym, że w zetknięciu z ciekłą stalą następuje zapalenie się substancji palnej, w wyniku czego osiąga się,

w zależności od składu tej substancji *), temperaturę do 1800 C. Część wytworzonego ciepła zostaje oddana stali tak, że czasem nastąpić może nawet podwyższenie jej temperatury.

Wypalanie się wkładki trwa 5÷10 minut. Po oddaniu przez wkładkę ciepła stali pozostaje szkielet ceramiczny, utrzymujący ciepło około trzy razy dłużej, niż masa formierska, dzięki czemu liczyć się można z możliwością zmniejszenia do $\frac{1}{3}$ ÷ $\frac{1}{4}$ poprzedniej objętości nadlewów (nie stosując dolewania). Długotrwałe zaś pozostawanie w stanie ciekłym podgrzanych



Rys. 2. — Wpływ wkładki podgrzewającej na tworzenie się jamy skurczowej.

nadlewów stwarza możliwości dłuższego i skutecznego dolewania metalu, co pozwala na dalsze zmniejszenie nadlewu, nawet do 10% ciężaru gotowego odlewu.

Skutek zastosowania wkładek podgrzewających do nadlewów widoczny jest z rys. 2. Przedstawiono tu przekroje podłużne czterech próbnich odlewów cylindrycznego o średnicy 40 mm i takiejże wysokości. Pierwszy od lewej odlany został normalnie, ciężar nadlewu wynosi tu niemal 100% ciężaru odlewu — jama skurczowa przechodzi przez cały nadlew. W drugim wypadku w wyniku zastosowania dla nadlewu o tych samych wymiarach wkładki podgrzewającej otrzymano wyraźną poprawę, jeśli chodzi o rozmieszczenie jamy skurczowej. W wypadku trzecim zmniejszono już, ze względu na dodatni wpływ wkładki przegrzewającej, wymiary nadlewu; ciężar tego ostatniego obliczono ze wzoru:

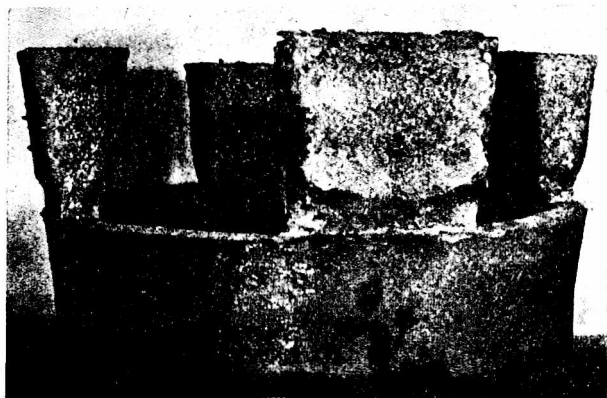
$$G_1 = \frac{G \cdot 1,5 \cdot 8,77}{100} \text{ kG} \quad \dots \dots (1)$$

gdzie: G — ciężar gotowego odlewu w kG,
1,5 — współczynnik bezpieczeństwa,
8,77 — zmniejszenie objętości stali przy przejściu od stanu ciekłego do stałego w %.

*) Autor nie podaje w swym artykule składu masy, z której formuje się wkładki podgrzewające.

Nadlew, obliczony według tego wzoru, wynoszący około 13% **) ciężaru gotowego odlewu, wykazuje jamę skurczową sięgającą stosunkowo głęboko do odlewu. Wynika stąd, że wzór (1), oparty na przesłankach fizycznych, wymaga uzupełnienia pewnymi poprawkami natury praktycznej. Wielkość nadlewu pozostaje bowiem w prostym związku z długością okresu czasu, w ciągu którego powinien się on znajdować w stanie ciekłym (licząc od chwili wypełnienia formy metalem): im bardziej grubościenny będzie odlew (czyli im dłuższy będzie czas jego krzepnięcia), tym dłużej powinien nadlew pozostawać w stanie ciekłym, tym większe winien on zatem posiadać wymiary dla odlewu o tym samym ciężarze.

Czynnikiem, który pozwoli tu na zmianę okresu krzepnięcia nadlewu, jest grubość ścianki wkładki podgrzewającej. Ze wzrostem jej wzrosnie ilość ciepła, wytworzonego przy jej



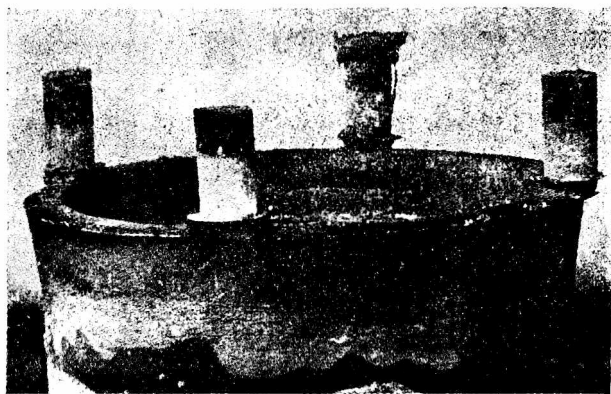
Rys. 3. — Pierścień odlany normalnie.

spalaniu, wzrosnie też w następstwie tego długość okresu pozostawania w stanie ciekłym nadlewu, co pociągnie za sobą możliwość zastosowania nadlewu o mniejszych wymiarach.

Na rys. 3 i 4 przedstawiono wzięty z praktyki przykład, wykazujący dodatni wpływ wkładki podgrzewającej na wymiary nadlewów. Rys. 3 przedstawia odlew pierścienia o ciężarze 800 kG z normalnymi nadlewami o ciężarze po 150 kG każdy. Na rys. 4 pokazany jest tenże pierścień, odlany z zastosowaniem wkładek podgrzewających do nadlewów, których ciężar został w wyniku tego zmniejszony do 21 kG. Stosunek sumarycznego ciężaru nadlewów do ciężaru odlewu wynosi tu 10,5%.

Rys. 5 przedstawia koło zębate ze staliwa manganowego (12÷14% Mn), którego odlanie było dawniej prawie że niemożliwe z powodu konieczności stosowania dużych nadlewów; wskutek znacznego nagromadzenia materiału występowały naprężenia, prowadzące niemal w każdym wypadku do powstawania rys i pęknięć. Po wprowadzeniu podgrzewania nadlewów wkładkami podgrzewającymi trudności te

zostały usunięte, zwłaszcza wobec udanych prób otrzymania zdrowych odlewów przy nadlewach, wynoszących 5% ciężaru odlewów (oczywiście z zastosowaniem dolewania metalu).



Rys. 4. — Pierścień odlany z zastosowaniem wkładek podgrzewających.

Z zestawienia kosztów wynikają niezaprzeczane korzyści gospodarcze, płynące ze stosowania wkładek podgrzewających do nadlewów, zwłaszcza jeśli idzie o odlewy o ciężarze ponad 10 kG przy czym otrzymane zmniejszenie kosztów jest tym większe, im cenniejsze jest odlewane tworzywo. W wypadku większych odlewów stalowych zmniejszyć można w ten sposób koszty do 20%, w wypadku odlewów ze staliwa wysokostopowego — do 10% kosztów poprzednich. Przez zmniejszenie nadlewów uzyskuje się znaczne zaoszczędzenie składników stopowych (Ni, Mn, Mo i innych). Maleją też koszty transportu oraz w dużej mierze koszty wyżarzania nadlewów. Dalszą korzyścią, wyni-



Rys. 5. — Koło zębate ze staliwa manganowego (12÷14% Mn).

kającą ze zmniejszenia nadlewów jest możliwość odlewania z danego pieca znacznie większych, niż przedtem odlewów. O ile bowiem dotychczas można było np. z pieca o pojemności 20 ton uzyskać odlew o ciężarze około 10 ton (w stanie gotowym), to zastosowanie wkładek podgrzewających do nadlewu umożliwia odlewanie z tego samego pieca sztuki o ciężarze około 15 ton.

Cz. P.

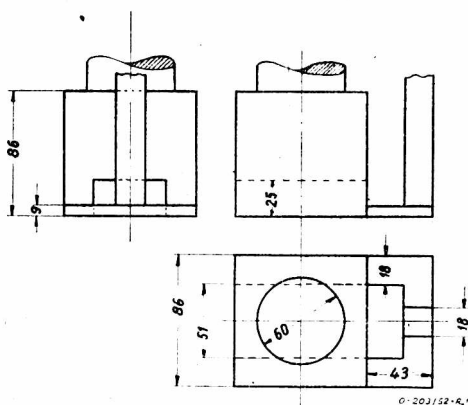
„Giesserei“ 1951, Nr 26, str. 661.

**) Woryginalie podano omyłkowo 11%, w związku z czym pozostaje mylnie podana cyfra 42,2 kG, odnosząca się do nadlewu trzeciego odlewu próbnego (rys. 2) — powinno być 59,0 kG (przyp. tłum.).

Przywieranie piasku do odlewów staliwnych

Przenikaniu metalu (nasiąkom) towarzyszy zawsze przywieranie piasku do odlewu, podczas gdy przenikanie tlenków lub żużla nie powoduje żadnych trudności przy wybijaniu odlewów i oczyszczaniu ich powierzchni. Przywieranie piasku zależne jest od temperatury jego spiekania.

Przedmiotem badań przeprowadzonych przez autorów było stwierdzenie wpływu szeregu czynników takich jak: temperatura odlewania, skład chemiczny staliwa oraz własności mas formierskich i materiałów wiążących na przywieranie piasku do odlewów. Jednakowe warunki badań miały na celu usunięcie wpływu innych czynników jak: sposób topienia, kształt odlewu, rozwiązanie układu wlewowego, stopień ubicia masy itp. Kształt i wymiary odlewu użytego do badań podano na rys. 1.



rys. 1 — Kształt i wymiary odlewu doświadczalnego

Chropowatość powierzchni oceniano na podstawie przełomu poprzecznego przy pomocy mikroskopu, stosując 15-krotne powiększenie. W celu uniknięcia zniekształcenia nierówności przy wykonywaniu przekroju, powierzchnię zalowano warstwą nisko topliwego stopu Wooda, który usuwano później przez zanurzenie w gotującej się wodzie. Średnią głębokość nierówności powierzchni obliczano na podstawie dwudziestu pomiarów dokonanych w równych odstępach wzdłuż przełomu; były one podawane w mm.

Wpływ temperatury lania

Badania nad wpływem temperatury odlewania na przywieranie piasków do odlewów staliwnych przeprowadzono stosując piaski: Arnold nr 52 (gruboziarnisty) i nr 26 A (drobnoziarnisty) oraz ich mieszaniny w różnych proporcjach (tablica I). W tablicy II podano skład chemiczny wspomnianych piasków. Staliwo przetapiano w piecu indukcyjnym wysokiej częstotliwości. Jego skład chemiczny mieścił się w granicach:

$$C = 0,21 - 0,24\%, \quad S = \text{około } 0,03\%, \\ Mn = 0,6 - 8,8\%, \quad P = \text{około } 0,03\%,$$

Próbne odlewy lano w odstępach co 20 stopni w zakresie temperatur 1540—1700 C.

Tablica I
Ziarnistość piasków Arnold nr 52 i nr 26 A oraz mas formierskich powstałych przez zmieszanie dwóch zasadniczych piasków w różnej proporcji.

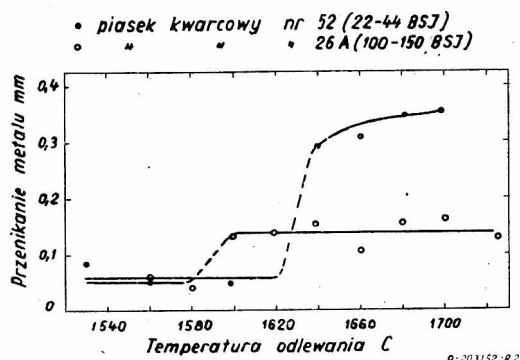
Pozosta- łość na sicie % wg BSI	Piasek kwarcowy Arnold nr 52 %				
	100	0	90	75	50
	Piasek kwarcowy Arnold nr 26 A %				
	0	100	10	25	50
10	0,3	0,0	0,8	0,3	0,5
16	7,2	0,7	5,9	4,4	3,6
22	18,8	0,9	14,4	11,0	9,1
30	34,6	1,1	31,8	27,2	18,2
44	30,9	1,8	26,5	23,9	15,4
60	7,3	5,9	9,4	8,5	6,7
72	0,6	8,2	1,5	2,0	3,8
100	0,2	35,6	8,6	8,0	16,7
150	0,1	39,9	0,9	13,4	23,4
200	0,0	4,2	0,1	1,1	2,3
— 200	0,0	0,8	0,1	0,2	0,3
suma	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że zjawisko przywierania piasku zachodzi nagle przy podwyższeniu temperatury odlewania o 20 C. Przy zastosowaniu piasku o normalnej ziarnistości (pozostałość na sitach 22/44 według BSI — 85%) przenikanie metalu wzrasta z 0,05 mm na 0,30 mm przy przejściu z temperatury odlewania 1620 C na 1640 C, natomiast w przypadku piasku drobniejszego (pozostałość na sitach 100/150 — 77%) z 0,04 na 0,12 mm przy podwyższeniu temperatury odlewania z 1580 C na 1600 C (rys. 2).

Tablica II
Skład chemiczny piasków kwarcowych stosowanych do badań.

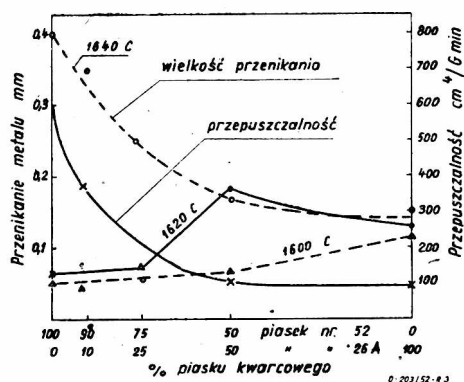
Składnik	Piasek kwarcowy Arnold %	
	nr 52	nr 26 A
SiO ₂	97,9	95,4
Fe ₂ O ₃	0,53	1,55
FeO		
Al ₂ O ₃	0,99	1,45
TiO ₂	ślady	0,32
CaO	0,48	0,40
MgO	ślady	0,05
Na ₂ O	0,06	0,09
K ₂ O		
MnO	ślady	ślady

To nagłe zwiększenie wielkości przenikania metalu przy niewielkiej różnicy temperatur odlewania (20 C) występowało jednakowo przy wszystkich przeprowadzonych próbach. Tym wytłumaczyć można obecność skupisk przy-



rys. 2 — Przenikanie metalu w zależności od temperatury odlewania

wartego piasku w tych miejscach odlewu, w których następuje nagromadzenie ciepła. Wykres (rys. 3) podaje wpływ składu masy formierskiej na średnią wielkość przenikania przy odlewaniu staliwa w temperaturach 1600, 1620, 1640 C. Na wykresie (rys. 4) przedstawiono natomiast średnią wielkość przenikania metalu przy temperaturze odlewania 1640 C w zależności od przepuszczalności (na podstawie prac Caina i Ljunggrens).



rys. 3 — Przenikanie metalu i przepuszczalność w zależności od stosunku piasków kwarcowych nr 52 i nr 26 A (Arnold) w masie formierskiej

Stopień zagęszczenia masy, w granicach odpowiadających normalnej wytrzymałości formy, posiada dostrzegalny wpływ wyłącznie na przenikanie metalu do piasku drobnoziarnistego, przy czym średnia wielkość przenikania wzrasta z 0,12 na 0,24 mm. Tablica III podaje uzyskane wyniki przy badaniu stopnia ubicia masy na wielkość przenikania metalu przy temperaturze odlewania 1680 C.

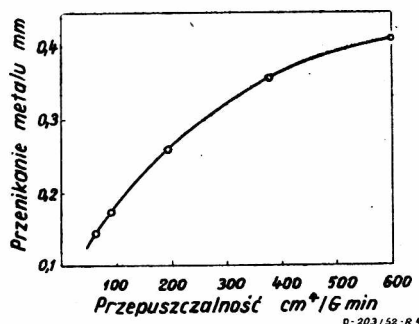
Wpływ składu chemicznego metalu

Łejność staliwa jest w dużej mierze uzależniona od temperatury odlewania metalu i jego

składu chemicznego. Przenikanie metalu i przywieranie piasku do odlewu następuje przy tym niższej temperaturze, im wyższa jest zawartość węgla (rys. 5). Ze wzrostem zawartości węgla, w celu uniknięcia nasiąku, temperatura odlewania powinna być obniżona. Przy zawartości 0,6% węgla przenikanie metalu następuje nawet wówczas, gdy temperatura odlewania nie wiele przekracza temperaturę początku krzepnięcia.

Przy odlewaniu żeliwa stosuje się piaski drobnoziarniste, zabezpieczające przed przenikaniem metalu w wypadku, gdy temperatura odlewania nie jest za wysoka. Gdyby tu zastosowano masę używaną normalnie dla staliwa, wówczas średnie przenikanie wynosiłoby około 0,28 mm przy temperaturze odlewania 1240 C i żeliwie o składzie:

$$\begin{aligned} C &= 3,32\%, & Si &= 1,29\%, & S &= 0,014\% \text{ i} \\ Mn &= 0,5\%, & & & P &= 0,014\%. \end{aligned}$$



rys. 4 — Przenikanie metalu w zależności od przepuszczalności przy temperaturze odlewania 1640 C

Zawartość fosforu w staliwie ma znaczny wpływ na przenikanie metalu. Przy podwyższeniu temperatury odlewania z 1620 C na 1640 C średnie przenikanie wzrasta nagle z 0,10 na 0,46 mm przy równoczesnym przywieraniu piasku;

przy 0,3% P przywieranie następuje przy podwyższeniu temperatury z 1580 C na 1600 C;

przy 0,4% P w zakresie temperatur 1500 C do 1520 C;

Tablica III

Wpływ ubicia masy na przenikanie metalu.

Ilość uderzeń ubijaka	Piasek normalny		Piasek drobnoziarnisty	
	średnia twardość formy	średnie przenik. mm	średnia twardość formy	średnie przenik. mm
1	44	0,46	58,5	0,24
2	66	0,44	66,8	0,26
3	70	0,39	72	0,25
7	78	0,45	85	0,16
10	78,3	0,40	87,5	0,15
15	81	0,37	88	0,12

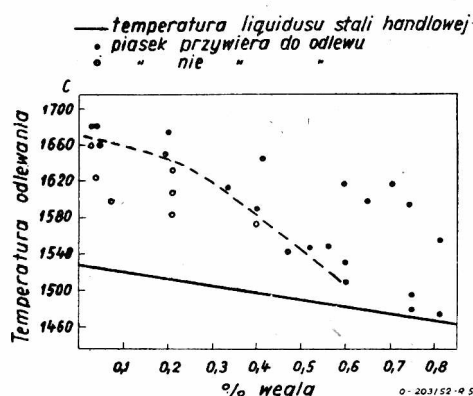
przy 0,9% P przenikanie metalu jest duże (1,42 mm), a przywieranie piasku do odlewu zaczyna się już przy 1500 C.

Dodatki chromu i niklu wpływają również na temperaturę przenikania. Wpływ ich jest następujący:

‰	Chrom	Nikiel
0	1620 — 1640 C	1620 — 1640 C
1	1600 — 1620 C	1600 — 1620 C
5	1620 — 1640 C	1600 — 1620 C
14	1580 — 1600 C	1620 — 1640 C

Wpływ rodzaju spoiwa

Przy zastosowaniu normalnej masy, omawianej wyżej na spoiwie z bentonitu, miał miejsce wzrost przenikania z 0,06 mm (powierzchnia gładka) na 0,40 mm; zaobserwowano również przywieranie piasku przy temperaturze odlewania 1620—1640 C.



rys. 5 — Temperatura odlewania, przy której następują nasiąki w zależności od temperatury początku krzepnięcia

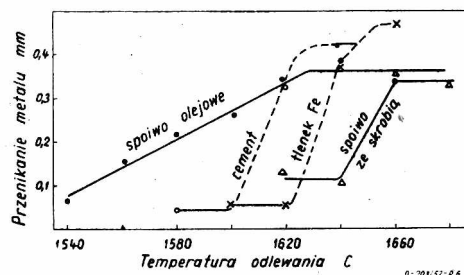
Ta sama masa z 4% bentonitu i z 1% spoiwa sporządzonego ze skrobi okazała się nieco odporniejsza na przenikanie metalu, które zachodziło dopiero przy temperaturze odlewania 1660 C (przenikanie 0,36 mm wobec 0,11 mm przy temperaturze odlewania 1640 C). Caine tłumaczy to zjawisko zmniejszeniem lejuści staliwa na powierzchni zetknięcia z formą, na skutek obecności gazów redukujących, wydzielanych przez spoiwo zawierające skrobię oraz ciśnienia tych gazów.

Masa rdzeniowa przerabiana przez 4 minuty z 4% spoiwa olejowego wykazuje początek spiekania z odlewem (przenikanie 0,15 mm) przy temperaturze odlewania 1560 C; zjawisko to występuje już znacznie wyraźniej przy temperaturze odlewania 1580 C (przenikanie 0,22 mm).

Powszechnie stosowane jest dodawanie do masy syntetycznej o podstawie piasku kwarcowego tlenku żelaza celem nadania piaskowi własności wiążących podobnych do własności piasku żelazistego. Bentonit zastąpiono więc dodatkiem do masy 5% tlenku żelaza, która bez dodatków nie wskazywała dostatecznych własności wiążących. W tym wypadku przenikanie wzrasta nagle z 0,06 na 0,38 przy podwyższeniu temperatury odlewania z 1620 na 1640 C.

Jako ostatnią próbę zbadano masę przygotowaną z tego samego piasku kwarcowego z dodatkiem 9,5% cementu portlandzkiego i 4% wody. Masę pozostawiono przez 72 godziny na powietrzu a następnie formę suszono promieniami podczerwonymi. Zjawisko spiekania pojawia się przy temperaturze odlewania 1620 C (przenikanie wzrasta z 0,06 na 0,34 mm).

Wyniki badań nad wpływem spoiwa na przenikanie metalu zestawiono na rys. 6.



rys. 6 — Temperatura odlewania, przy której powstają nasiąki w zależności od rodzaju stosowanych spoiw.

Wpływ czernidła

Ze względów zdrowotnych poszukiwano w ciągu ostatnich lat produktów zdolnych zastąpić krzemionkę, będącą podstawowym składnikiem pokrycia formy. Doświadczenia autorów, pomimo uprzedzeń z jakimi się spotykali

Tablica IV

Wpływ produktu podstawowego pokrycia rdzenia na powstawanie nasiąków oraz wygląd powierzchni odlewu.

Produkt podstawowy	Stan powierzchni	Średnia wielkość przenik. mm	
		temperatura odlewania	
		1680 C	1640 C
Corefrax*)	powierzchnia czysta cienka warstwa tlenków	0,05	
Tlenek alumin.	cienka warstwa tlenków	0,07	
Silimanit	cienka warstwa tlenków	0,08	
Cyrkon	cienka warstwa tlenków	0,10	
Krzemionka	utrudn. wybijanie	0,11	0,09
Plumbago (grafit)	ładna powierzchnia	0,14	0,14
Tlenek żelaza	silne przywieranie piasku	0,52	0,57
Malachit	silne przywieranie piasku	0,94	0,60
Oliwin	silne przywieranie piasku	0,98	0,62
Bez powłoki	przywier. piasku	0,40	0,40

*) składu nie podano.

przy próbach zastąpienia krzemionki wykazały, że pewne materiały nadają się w zupełności do tego celu. Tablica IV podaje uzyskane wyniki oraz stan powierzchni odlewów.

Wszystkie rodzaje czernidła sporządzone były w tych samych warunkach, z jednakowym dodatkiem wody, za wyjątkiem jednego, czy dwóch wypadków, gdzie nie można było uzyskać żądanej gęstości i dlatego zastosowano większą ilość wody. Skład czernidła był następujący:

produkt podstawowy	100 G
bentonit	5 „
skrobia	2,5 „
olej lniany	2,5 „
woda	85 „

Czernidłem pokrywano rdzenie piaskowe drogą rozpylania, celem uzyskania warstwy jednakowej grubości. Nasiąki powstawały przeważnie przy temperaturze odlewania 1680 C.
J. Ś. i Z. G.

Journal of Iron Steel Institute, t. 167 (1951)
część 2, str. 135—157.

A. RÜHNENBECK

DK 669.354

Wpływ siarki i żelaza na dwuskładnikowe brązy ołowiowe

Wpływ siarki

Według badań H. Herschmanna i J. Basila¹⁾ dodatki siarki w ilości 0,4% oraz 1,5% stopu Si-Zr (o zawartości 55% cyrkonu) wpływają korzystnie na rozmieszczenie ołowiu w stopie CuPb45. Badania autora wykazały, że dodawanie stopu Si-Zr jest zbyteczne, ponieważ obecność samej siarki w odpowiedniej ilości poprawia rozmieszczenie ołowiu w stopach Cu-Pb, zawierających znacznie większe dodatki ołowiu.

Tablica I.

Wpływ zawartości siarki na twardość stopu CuPb30.

Zawartość S%	—	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,8	1,0
H _B (5/150/30)	26	19	18	17	17	19	20	20

W celu wyjaśnienia wpływu zawartości siarki na rozmieszczenie ołowiu i własności mechaniczne przeprowadzono badania na stopie CuPb30, stosując różne dodatki siarki (tablica I). Różnice twardości dla stopów podanych w tablicy I są niewielkie. Najmniejszą twardość uzyskano przy zawartości 0,3—0,4% S. Badania mikro-budowy wykazały najbardziej równo-

mierne rozmieszczenie ołowiu w stopie również przy dodatkach siarki w granicach 0,3—0,4%. Siarka znajdowała się w strukturze w postaci siarczku ołowiu, co wytłumaczone jest wyższym ciepłem tworzenia tego związku w porównaniu z siarczkiem miedzi. W związku z tym można siarkę wprowadzić bezpośrednio do stopu w postaci błyszczu ołowiu.

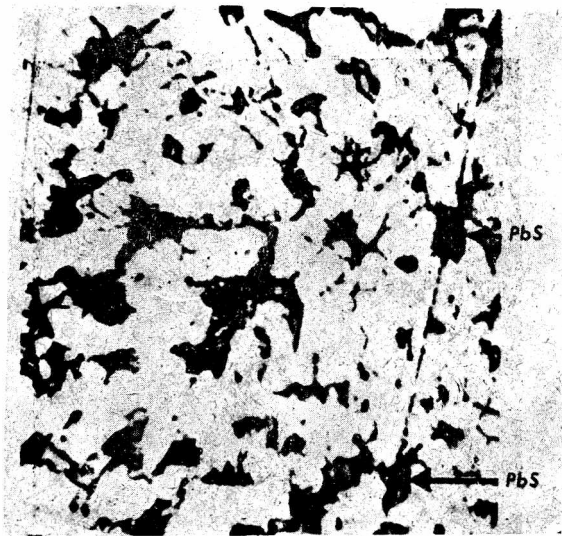
Kryształki siarczku ołowiu występują w postaci niewielkich skupisk łącznie z ołowiem (rys. 1). W temperaturze około 1110 C wydzielają się z ciekłego metalu kryształki PbS, które w czasie krzepnięcia stanowią ośrodki kondensacji wydzielania się kropli ołowiu i w ten sposób przeciwdziałają segregacji grawitacyjnej. Przy zawartości 0,5—1% siarki i wyższej, krzepnięcie w temperaturze około 1110 C kryształki PbS są większe i niejednokrotnie same mogą spowodować segregację stopu, w wyniku czego można zaobserwować znowu niekorzystne rozmieszczenie ołowiu.

Obniżenie twardości brązów ołowiowych wskutek dodatków siarki lub siarczku ołowiu zostało zbadane również w zależności od zawartości ołowiu w stopie. Najlepsze rozmieszczenie ołowiu uzyskano przy stałym stosunku siarki do ołowiu 1 : 100 (tablica II). Przy tak dobranym stosunku dodatków siarki do ołowiu obniżenie twardości stopów Cu-Pb w praktycznie ważnym zakresie 15—35% Pb wynosiło około 5 kG/mm² (rys. 2). Przy stopach Cu-Pb, zawierających odpowiednie dodatki siarki można zaobserwować równomierne obniżanie twardości w miarę wzrostu zawartości ołowiu.

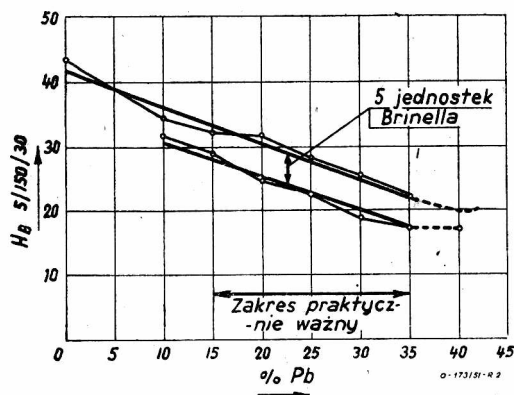
Tablica II.

Wpływ zawartości siarki w stosunku S : Pb = 1 : 100 na twardość brązów ołowiowych o różnej zawartości ołowiu.

Zawartość %		Średnia twardość Brinella kG/mm ²	
Pb	S	bez dodatków siarki	z dodatkiem siarki
—	—	42,5	—
10	0,1	34,7	31,7
15	1,15	33,5	29,2
20	0,2	32,0	25,2
25	0,25	28,5	22,7
30	0,3	26,0	19,0
35	0,35	22,3	17,0
40	0,4	—	16,5



Rys. 1. Mikrobudowa brązu ołowiowego z kryształkami siarczku ołowiu, otoczonymi ołowiem. Powiększenie 150-krotne.



Rys. 2. Wpływ siarki na twardość Brinella brązów ołowionych (stosunek ilości S : Pb = 1 : 100).

Wpływ żelaza.

Graniczną rozpuszczalność żelaza w miedzi według Hansena²⁾ podano w tablicy III. Wskutek znacznego zmniejszenia rozpuszczalności żelaza w miedzi z obniżaniem temperatury, pozostająca w roztworze zawartość żelaza w dużej mierze zależy od szybkości chłodzenia. Przy większej szybkości chłodzenia pozostaje w roztworze stałym więcej żelaza niż to podaje wykres równowagi termicznej.

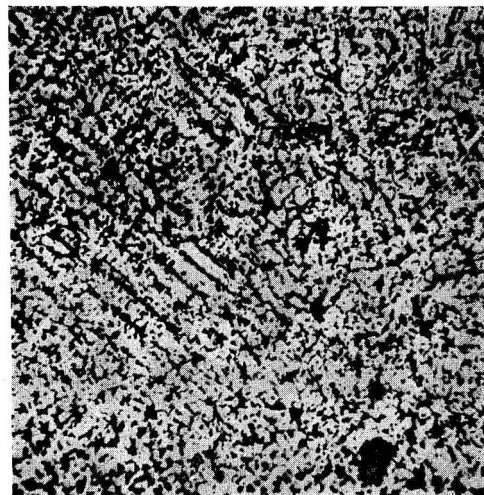
Przy dodatkach żelaza powyżej praktycznej granicy rozpuszczalności — dla stopu CuPb30 zaobserwowano występowanie alfa-Cu w postaci skoagulowanej zamiast dotychczas znanej budowy dendrytycznej.

W warunkach badań autora praktyczną rozpuszczalność graniczną określono na około 0,9‰ Fe. Przy przekroczeniu tej zawartości żelazo wydziela się wewnątrz kryształków miedzi, co powoduje obniżenie własności przeciwciernych stopów Cu-Pb, ujawniające się większym wycieraniem części współpracujących.

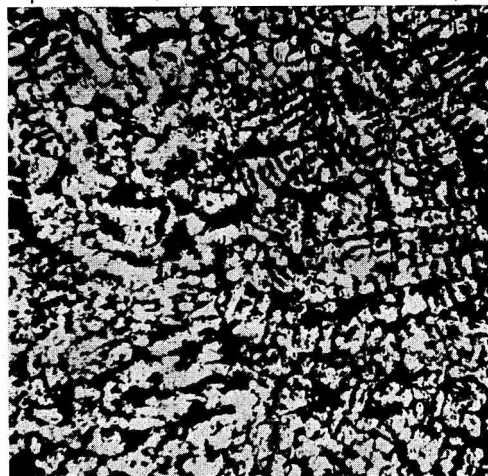
Tablica III.
Rozpuszczalność żelaza w miedzi w zależności od temperatury według Hansena.

Temperatura C	Procent rozpuszczonego Fe w Cu
1094	4,0
1035	3,1
930	1,7
852	1,04
770	0,54
635	0,15

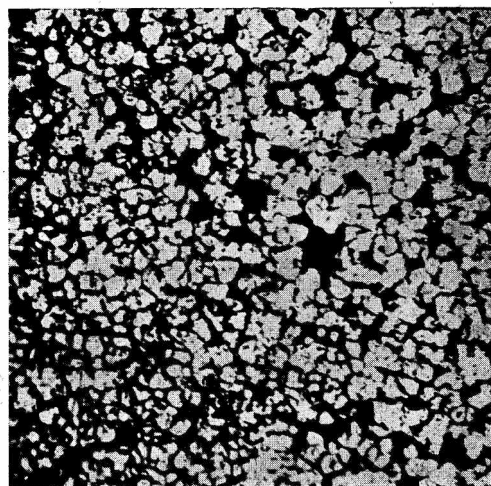
Rysunki 3—6 przedstawiają zglądy stopu CuPb30 o wzrastającym dodatku żelaza. Przejście z dendrytycznej budowy w skoagulowaną jest wyraźne. Podczas, gdy stop przedstawiony na rys. 3 wykazuje budowę dendrytyczną, to na rys. 4 można zaobserwować już częściową koagulację alfa — Cu. W stopach Cu-Pb zawierających powyżej 0,9‰ Fe, alfa-Cu występuje wyłącznie w postaci skoagulowanej (rys. 5). Rys. 6 przedstawia szczególnie wyraźną koagulację alfa-Cu w stopie zawierającym 3‰ Fe. Zjawisku koagulacji alfa-Cu towarzyszy znaczne zmniejszenie wielkości ziarn, co można stwierdzić porównując rys. 3 z rys. 5. Tak gruntowna zmiana budowy wywołuje podwyższenie twardości stopu. Wyjaśnienie wpływu żelaza, po przekroczeniu granicznej rozpuszczalności w miedzi, na koagulację alfa-Cu należy szukać w wyższym napięciu powierzchniowym żelaza. Podobne zjawisko ma miejsce przy tworzeniu się perlitu kulkowego w stopach Fe-C.



Rys. 3. Brąz ołowiony o budowie dendrytycznej. Zawartość żelaza poniżej 0,9‰. Powiększenie 30-krotne.

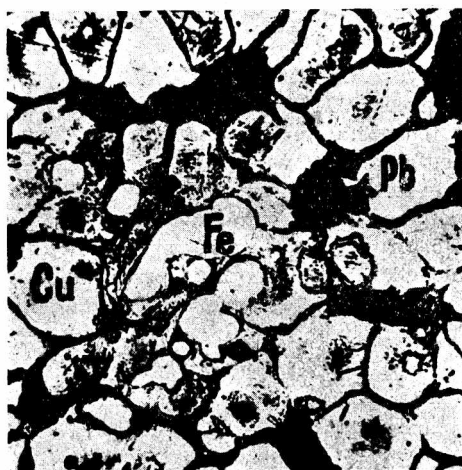


Rys. 4. Brąz ołowiony o budowie częściowo dendrytycznej i skoagulowanej. Zawartość żelaza około 0,9‰. Powiększenie 150-krotne.



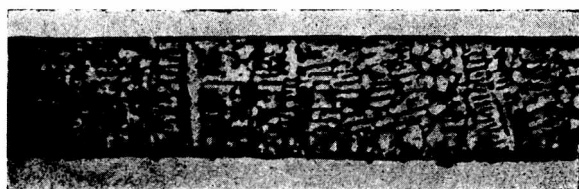
Rys. 5. Brąz ołowiony o budowie skoagulowanej. Zawartość żelaza powyżej 0,9‰, jednakże poniżej 1,2‰. Powiększenie 150-krotne.

L. Northoff ³⁾ zajmował się zagadnieniem wpływu dodatków stopowych na wielkość kryształów miedzi. Ograniczenie rozrostu kryształów miedzi można uzyskać wówczas, gdy na powierzchni krzepnącego kryształu znajdować się będą obce atomy.



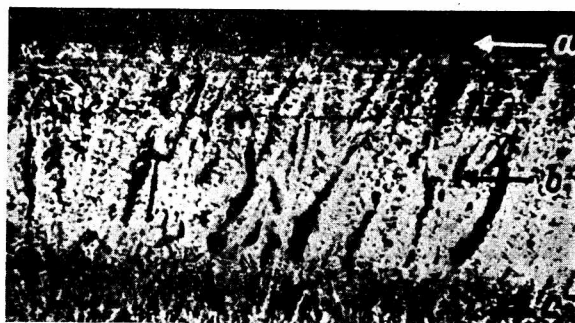
Rys. 6. Mikrobudowa brązu ołowiowego, zawierającego 3% Fe. Obecność w strukturze kryształków alfa-Fe na skutek przekroczenia granicy rozpuszczalności. Powiększenie 500-krotne.

Brązy ołowiowe, posiadające grubo-dendrytyczną budowę łatwiej ulegają zniszczeniu w pracy; należy podkreślić, że brązy ołowiowe z odpowiednio skoagulowanymi kryształami alfa-Cu (np. rys. 5 i 6), posiadają wyższą wytrzymałość na zmęczenie niż te same stopy o budowie dendrytycznej.



Rys. 7. Poprzeczny zgląd brązu ołowiowego o budowie dendrytycznej.

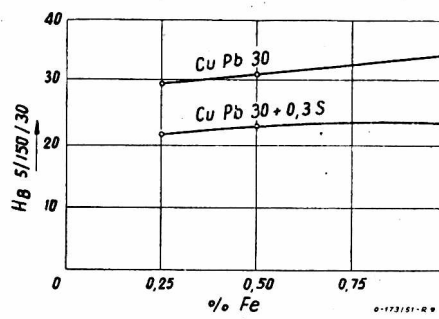
Badania mające na celu wyjaśnienie wpływu budowy stopu na jego wytrzymałość na zmęczenie przeprowadzono na panewkach zamontowanych w silnikach spalinowych. Panewki stalowe wylane brązem ołowiowym pracowały na obciążenia zmęczeniowe przy zgięciu i uderzeniu. Badania wykazały, że w wypadku grubo-dendrytycznej budowy (duże dendryty sięgające od powierzchni ślizgowej aż do stalowej panewki



Rys. 8. a — powierzchnia biegowa, b — brąz ołowiowy, c — stalowa panewka. Powiększenie 30-krotne.

rys. 7 i 8) tworzą się pęknięcia powodujące wykruśwanie małych cząstek warstwy wylanej, co jest powodem uszkodzenia łożyska.

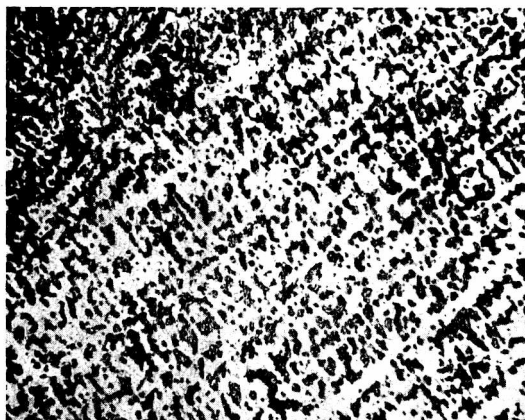
Dla praktycznego zastosowania dodatków żelaza, mających na celu poprawienie rozmieszczeń ołowiu w stopie, ważną jest praktyczna rozpuszczalność żelaza i wpływ na nią innych dodatków stopowych przy ustalonej prędkości chłodzenia. Wpływ na rozpuszczalność żelaza posiadają takie dodatki stopowe, które tworzą roztwory stałe z miedzią. Przy dodatku np. 1% Ag do stopu CuPb30 praktyczna rozpuszczalność żelaza, przy zachowaniu tych samych co uprzednio warunków chłodzenia, zmniejsza się o 0,1% Fe czyli wynosi zamiast 0,9% tylko 0,8% Fe.



Rys. 9. Wpływ dodatków siarki i żelaza na twardość brązów ołowiowych.

Dodatki żelaza powodują podwyższenie twardości brązów ołowiowych, dodatki siarki natomiast jej obniżenie. Wpływ równoczesnych dodatków siarki i żelaza na twardość stopów Cu-Pb przedstawiono na wykresie rys. 9. Rozpuszczalność żelaza w miedzi (alfa-Cu) i przez to również koagulacja budowy nie ulega zmianie wskutek dodatków siarki, występującej w strukturze w postaci siarczku ołowiu.

Dodatki niklu lub chromu powodują rozdrobnienie budowy, która jednak pozostaje dendrytyczną. Wpływ dodatku 0,1% Cr na mikrobudowę stopu CuPb30 przedstawiono na rys. 10.



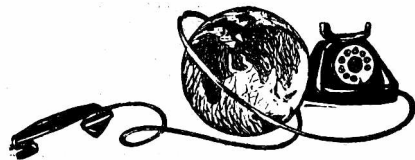
Rys. 10. Mikrobudowa stopu CuPb30, zawierającego dodatki 0,1% Cr. Powiększenie 30-krotne.

LITERATURA:

1. H. K. Herschmann i J. Basil — Journal Research Development British Cast Iron Research Association, t. 10 (1933), report 551,
2. M. Hansen — Der Aufbau der Zweistofflegierungen, Berlin 1931.
3. L. Northoff — Metall, 15 (1938), 418—419.

Z. G.

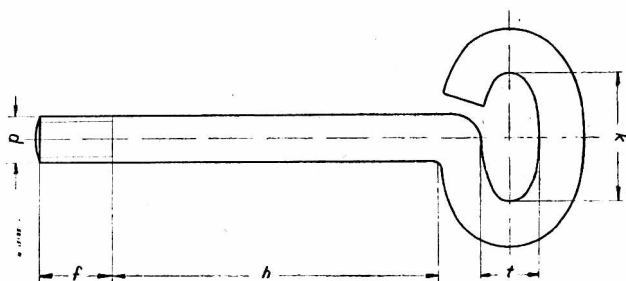
Giesserei, t. 38 (1951), nr 5, str. 103—106.



KRONIKA KOMISJI ODLEWNICZEJ PKN

Ostatnio zostały ukończone ze znacznym opóźnieniem prace przy ustaleniu brzmienia pierwszej partii projektów norm dotyczących okuć i osprzętu modeli.

Ostatecznie przez plenium Komisji Odlewniczej zostały przyjęte następujące normy:



Rys. 1. Uchwyt gwintowany według PN/H-55016.

Tablica I.

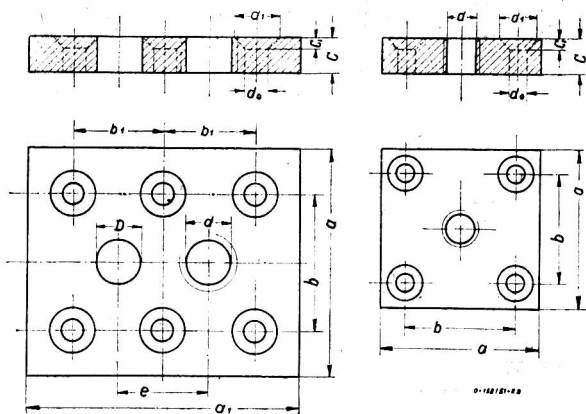
Wymiary uchwyty gwintowe i płytki do obijania i wyciągania modeli z formy według PN/H-55016. (w mm)

	d	D	a	a ₁	b	b ₁	c	c ₁	d ₀ *	d ₁	e	f	h	t	k
M 6	6	30	50	16	18	5	2,5	4,5	9,5	20	20	75	25	45	
M 8	8	40	60	20	20	6	3,0	5,5	11,5	20	20	75	25	45	
M12	12	50	80	30	30	8	3,5	6,5	13,5	30	25	90	25	45	
M18	18	60	90	36	32	10	4,5	8,5	17,5	36	25	90	25	45	

*) otwory na wkręty do drewna z łbem płaskim o średnicach 4—5—6 według PN/M-82503.

PN/H-55016 okucia i osprzęt modeli. Uchwyt gwintowany z płytką do obijania i do wyciągania modelu z formy.

Rys. 1 przedstawia uchwyt, a rys. 2 — płytkę. Uchwyt i płytka wykonane są ze stali. Wymiary podaje tablica I.

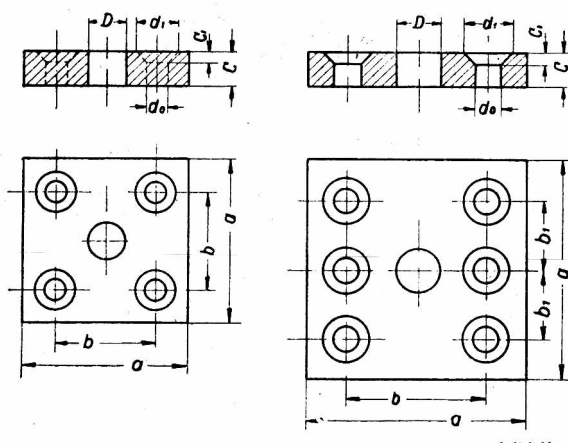


Rys. 2. Płytki do obijania i wyciągania modeli z formy według PN/H-55016.

Prócz wyżej wymienionych projektów został opracowany projekt PN/H-55018, który opisujemy poniżej. Projekt ten został jednak przez Komisję odrzucony jako nieuzasadniony względami gospodarczymi.

Prosimy kolegów odlewników o wypowiedzenie się, co do potrzeby istnienia takiej normy.

PN/H-55018. Okucia i osprzęt modeli. Płytki do obijania modeli. Projekt normy przewiduje dwa typy płytek, każdy o dwóch wymiarach, dla mniejszych i większych modeli



Rys. 3. Płytki do obijania modeli według PN/H-55018

Tablica II.

Wymiary płytek do obijania modeli według PN/H-55018 (w mm)

D	a	b	b ₁	c	c ₁	d ₀ *	d ₁
6	30	16	—	5	2,5	4,5	9,5
8	40	20	—	6	3,0	5,5	11,5
12	60	40	20	8	3,5	6,5	13,5
18	80	60	30	10	4,5	8,5	17,5

*) otwory na wkręty do drewna z łbem płaskim o średnicach 1—5—6—8 według PN/M-82503.

Rys. 3 przedstawia płytki do obijania modeli obu typów. Wykonanie z blachy stalowej. Wymiary płytek podane są w tablicy II.

Podkomisja C Komisji Odlewniczej przystępuje obecnie do przepracowania tekstu normy PN/H-854 (Modele odlewnicze. Szczegóły konstrukcji), która zdaniem Komisji Odlewniczej zawiera szereg błędów. Komisja Odlewnicza PKN prosi kolegów odlewników i konstruktorów odlewów o nadsyłanie uwag pod adresem Redakcji Przeglądu Odlewnictwa lub Komisji Odlewniczej (Warszawa 12, ul. Olimpijska 37, m 3).

S. K.

ODLEWNICY

w szeregach Frontu Narodowego walczą
O POKÓJ I PLAN 6-letni

KOMUNIKAT STOWARZYSZENIA WYCHOWANKÓW AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ W KRAKOWIE

Stowarzyszenie Wychowanków Akademii Górniczo-Hutniczej przy współudziale branżowych Stowarzyszeń N. O. T. urządza jak corocznie Zjazd Naukowy poświęcony przeglądowi dorobku naukowego, badawczego i ruchowego Wychowanków AGH.

Zjazd odbędzie się z końcem maja, względnie z początkiem czerwca br. i trwać będzie jeden dzień.

Tytułowa tematyka Zjazdu to „Postęp techniczny i wydajność pracy w Planie 6-letnim”.

Program Zjazdu obejmuje plenum otwarcia, poświęcone omówieniu zagadnienia tytułowego dla górnictwa i hutnictwa i narady w dwóch Sekcjach Zbiorczych nad zagadnieniami: „Górnictwo a Hutnictwo” i „Górnictwo a Geologia”.

Po przerwie obiadowej odbędą się narady w poszczególnych Sekcjach, których liczbę przewiduje się na około 10, a to Sekcja Eksploatacyjno-Górnicza, Sekcja Organizacyjno-Górnicza, Sekcja Maszynowo-Górnicza, Sekcja Naftowa, Sekcja Geologiczna, Sekcja Miernictwa Górniczego i Planowania Przemysłowego, Sekcja Odlewnicza, Sekcja Metalurgiczna, Sekcja Metaloznawcza i Sekcja Elektromechaniczna.

Stowarzyszenie Wychowanków AGH zwraca się z gorącym apelem do Kolegów Odlewników aby czynnie zainteresowali się i przystąpili do współpracy z organizatorami Zjazdu. Współpraca ta może być różnego rodzaju:

1. zgłoszenie referatów 30-minutowych, wyjątkowo 55-minutowych,
2. zgłoszenie krótkich 10-minutowych komunikatów z doświadczeń ruchowych, laboratoryjnych lub badań czy studiów,
3. zgłoszenie uczestnictwa w dyskusji.

Aby dostatecznie wcześniej można było zestawić programowo i scharmonizować w czasie zebrany na Zjazd materiał prosimy o nadsyłanie zgłoszeń w terminie do 10 kwietnia br. Pożądanym jest by zgłaszający nadesłali streszczenia wypowiedzi, które pragną dać na Zjeździe.

Adres dla zgłoszeń: Stowarzyszenie Wychowanków Akademii Górniczo-Hutniczej Kraków, Al. Mickiewicza 30.

CZASOPISMA NADESŁANE KRAJOWE

„MECHANIK” zeszyt 1/52 przynosi m. in. artykuły: „Trzeci rok wielkiego planu”, A. Zieliński — „Zastosowanie hydraulicznego napędu i sterowania w obrabiarkach”, W. G. — „Znaczenie gospodarcze węglików spiekanych w obróbce skrawaniem i przeróbce plastycznej”, St. Markowski — „Szybkościowe frezowanie gwintów na tokarce”, Z. K. — „Przeciąganie obrotowe kół stożkowych o zębach prostych”, H. Zak — „Precyzyjne odlewianie narzędzi metodą wosku traconego”, R. Wołk — „Wartości kalkulacyjne przy szybkościowym toczeniu”, Z. Wójcik — „Mikrotwardość i makrotwardość metali”, St. Mackiewicz — „Sprawdziany gwintowe”, oraz dział „Racjonalizacji i usprawnienia”, „Skrzynka techniczna”, „Bibliografia”, „Kronika”, „Wiadomości SIMP”.

„PRZEGLĄD MECHANICZNY” zeszyt Nr 1/52 zawiera m. in. artykuły: „Orędzie Noworoczne Prezydenta RP”, P. Moroz — „Znaczenie ekonomicznego przygotowania produkcji na tle założeń Planu 6-letniego”, St. Gębalski — „Miedziowo-olowiowe stopy łuszkowe”, A. Józefik — „Analiza racjonalnego doboru płytek i wkładek ze spiekanych węglików metali na noże tokarskie”, R. Herbst — „Przenośniki zgarniarkowe systemu Redlera”, S. Ochęduszek — „Bilanse energetyczne reakcji chemicznych”, R. Szewalski — „Obecny stan rozwoju turbin parowych i perspektywy ich budowy w kraju”, W. Brzozowski — „Palisada profili w przepływie potencjalnym” oraz dodatki: Przegląd prasy technicznej, Bibliografia, Wiadomości SIMP, Kronika.

„PRZEGLĄD GÓRNICZY” w zeszytach Nr 2/52 przynosi m. in. artykuły: J. Hurysz — „Wpływ podzielnosci skał na eksploatację węgla”, A. Osuch — „Zwiększenie wydajności rurociągu podsadzkowego powietrzem sprężonym”, A. Szczurowski — „Graficzna analiza pomiarów czasowych”, J. Warmuziński — „Temperatura przestrzeni podklepieniowych w piecach koksowniczych”, P. Klich — „Zbiorniki załadunkowe na sortowni i płuźce”, R. Jarzębski — „Stal nierdzewna w przeróbce mechanicznej”, St. Stopa — „O pojęciu stropu pokładu w górnictwie węglowym”, J. Szczeciński — „Obserwacja i badanie stropu oraz spągu pokładu”, F. Zajdel — „Drogi normalizacji w górnictwie”.

CZASOPISMA NADESŁANE ZAGRANICZNE

„LITIEJNOJE PROIZWODSTWO” zeszyt Nr 1/52

zawiera m. in. następujące artykuły: „O szersze rozpowszechnienie przodujących doświadczeń w zakresie odlewania metali”, J. A. Smolnickij — „Normalizowanie odlewów stalowych z równoczesnym przyspieszonym odpuszczaniem”, S. I. Sysojew — „Suszenie form odlewniczych przy pomocy CO₂”, P. I. Garkusza i D. R. Kononow — „Sposób uproszczonego ubijania górnej i dolnej skrzynki przy formowaniu ręcznym”, N. B. Kandler — „Nowy preparat dla powlekania form dla staliwa”, A. A. Michelson — „Maszyna do odlewania odśrodkowego żeliwnych rur wodociągowych”, G. M. Orłow — „Przyczynek do teorii procesu roboczego wirnika do miotania piasku stalowego”, N. M. Bieskorowajnyj i J. B. Friedman — „Właściwości mechaniczne odlewniczych stopów aluminium”, N. G. Girszowicz — „O pewnych zagadnieniach teoretycznych z zakresu wypływu żeliwa w żeliwiaku”. W dziale „Wyniki Wszelazwiązkowej Narady nad odlewaniem do form metalowych” znajdują się prace: N. P. Dubinin — „Żeliwo i metale nieżelazne”, N. P. Żewtunow — „Staliwo”, M. A. Szmielkin — „Odlewanie do rdzeni prasowanych”, J. B. Fil — „Przyczynek do zagadnienia układów wlewowych dla odlewów z żeliwa ciągliwego”, K. P. Bunin, N. M. Danilczenko i I. G. Chejtec — „O „wąskim gardle” procesu grafityzacji żelaziwa”.

„GIESSEREI” zeszyt Nr 1/52 zawiera następujące artykuły: E. Krupp — „Nowości i możliwości rozwojowe w dziedzinie mechanizacji odlewni”, W. Heimann — „Odlewanie precyzyjne metodą wosku traconego”, E. Piwowarsky — „Nowoczesny” żeliwiak z podgrzewaniem powietrza dmuchu”, oraz Przegląd pism technicznych: A. Wittmoser (tłum.) — „Obróbka plastyczna żeliwa sferoidalnego”, W. S. Owen — „Faza karbidyczna w stopach Fe-C-Si”, A. Buckeley — „Normy brytyjskie na odlewnicze stopy Al”. W tymże numerze znajdują się jeszcze działy: „Z praktyki odlewniczej”, „Pytania i odpowiedzi”, „Szkołnictwo Zawodowe”, „Przegląd Gospodarczy”, „Przegląd Patentowy”, „Kronika”.

„METALURGIE UND GIESSEREI TECHNIK” zeszyt Nr 1/1952 przynosi artykuły: W. Kuntscher — „Odbudowa Berlina i plan 5-letni”, O. Emicke i W. H. Lucas — „Uproszczony sposób określania całkowitego nacisku walców w momencie walcowania przy walcowaniu”, E. Gerlach — „Pęknięcie walców walcowni blachy cienkiej”, J. Thieme — „Pęknięcia walców żeliwnych”, M. Borak — „Niektóre przyczyny powstawania braków przy wyrobie blach”, W. Lange i H. Schlegel — „Równowaga w procesie topienia i krystalizacji stopów Fe-Sb-S jako podstawa do otrzymywania antymonu metodą strącania”. Przegląd pism technicznych zawiera streszczenie artykułów tłumaczonych: Bröckl — „Otrzymywanie surówki w elektrycznych wielkich piecach i zastosowanie węgla brunatnego zamiast koksu”, M. Friedemann — „Nowe walce w stalowni i walcowanie w Riesa”, O. Michailow — „Podniesienie trwałości walców hutniczych”, A. Humann — „Grafit i jego zastosowanie w metalurgii”.

„FONDERIE” zeszyt Nr 1/52 przynosi następujące artykuły: J. Drachmann — „Statystyczne opracowanie zależności własności mechanicznych żeliwa szarego od jego składu chemicznego”, R. Chion — „Uwagi o wadach wymiarowych odlewów wykonywanych w formach piaskowych — „Odlew trudny do wykonania”, — „Dozowanie składników masy przed wprowadzeniem ich do mieszkarki”, oraz w dziale — Wskazówki praktyczne dla odlewników — „Żeliwo o niedużej zawartości chromu”, „Masa do formowania na wilgotno drobnej armatury mosiężnej”, „Przygotowanie zaprawy aluminium-mangan, aluminium-magnez lub aluminium-krzem”.

J. L.

K O M U N I K A T

Zarządu Głównego Stowarzyszenia Technicznego
Odlewników Polskich

I. Zagadnienia postępu technicznego

A. MELDUNKI Z AKCJI WYKONANIA ZOBOWIĄZAŃ

Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich
Oddział w Starachowicach — Koło Zakładowe
STOP przy Zakładach Starachowickich.

Zobowiązanie indywidualne *Kol. Teofila Kroguleckiego* dotyczące wprowadzenia żeliwa mo-

dyfikowanego na odlewy hamulcowe i na głowice samochodowe zostało wykonane w terminie do dnia 2.I.1952 r. W efekcie dało ono normalizację procesu, polepszenie jakości tworzywa oraz zmniejszenie ilości braków.

B. WYKAZ PODJĘTYCH ZOBOWIĄZAŃ

Podajemy ważniejsze zobowiązania indywidualne i zespołowe członków STOP:

1. Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich
Oddział Starachowice:

Kol. Szymon Boski zobowiązał się wprowadzić nowe metody zasilania ciekłym metalem następujących odlewów stalowych i żeliwnych:

Rodzaj odlewu	jednorazowy efekt gospodarczy na 1-ną sztukę	data podjęcia zobowiązania	planowany termin wykonania
pochwa tylnego mostu	zł 75,00	15.I.1952 r.	1.IV.1952 r.
tuleja cylindrowa	zł 7,50	15.I.1952 r.	1.III.1952 r.
pokrywa łożyska	zł 4,50	15.I.1952 r.	1.V.1952 r.
łtok cylindra	zł 4,50	15.I.1952 r.	1.VI.1952 r.

Wykonanie tego zobowiązania pozwoli na rozwiązanie zagadnienia przepustowości oddziałów topienia.

2. Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich
Oddział Kraków:

a. Grupa Członków STOP Chrzanowskich Zakładów Przemysłu Terenowego w Chrzanowie w ramach postępu technicznego, zobowiązuje się wykonać w podległych odlewniach w 1952 r. co następuje:

Przerobić do dnia 30.III.1952 r. suwnicę w dwu odlewniach.

Przerobić do dnia 30.III.1952 r. napęd transmisyjny do dmuchawy żeliwiaka na napęd bezpośredni.

Rozbudować do dnia 30.IV.1952 r. odlewnię metali kolorowych w jednej odlewni, co zwiększy produkcję o 100%.

Postawienie do dnia 15.II.1952 r. nowego żeliwiaka w odlewni, co zwiększy produkcję odlewów żeliwnych o 20% i podniesie jakość produkcji.

Ogólna wartość zobowiązań w stosunku rocznym wyniesie 373.041 zł.

b. Koło Zakładowe STOP przy Fabryce Maszyn i Sprzętu Wiertniczego w Gliniku Mariampolskim podejmuje następujące zobowiązania:

Do 1 lipca 1952 r. wprowadzić częściowe zmechanizowanie odlewni,

a) uruchomić agregat do przeróbki masy formierskiej i rdzeniowej,

b) uruchomić 4-ry spulchniarki znajdujące się w odlewni w stanie niekompletnym.

Do 1 lipca 1952 r. zastosować formy stałe (kokile) zamiast form piaskowych do odlewania bębnowych taśmowych 40x750 dla stacji napędowej w kopalnictwie węglowym.

Do 1 lipca 1952 r. wykonać i zastosować urządzenia do żeliwiaka wg Gerarda, celem podniesienia jego sprawności termicznej.

c. Zespół Członków STOP Fabryki Armatur Wodociągowych w Budowie wraz z zespołem Głównego Instytutu Odlewnictwa w Krakowie zobowiązuje się w ramach postępu technicznego opracować technologię odlewania stopów miedzi do form wilgotnych piaskowych w terminie do końca 1952 r.

d. Grupa Członków STOP przy Zakładzie Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie zobowiązuje się do przeszkolenia w roku 1952 sześciu laborantów wysuniętych przez Zakłady, z zakresu badania materiałów formierskich.

Zobowiązanie to jest przykładem zrozumienia przez Zakłady naukowe wyższych uczelni konieczności bliższej współpracy z zakładami pracy. (uwaga red.).

e. Koło Zakładowe STOP przy Zakładach Naprawy Taboru Kolejowego w Nowym Sączu podjęło następujące zobowiązania:

Do 1 maja 1952 r. wprowadzić częściowe zmechanizowanie odlewni przez uruchomienie:

a) agregatu do przeróbki masy formierskiej,

b) uruchomienie spulchniarki oraz

c) uruchomienie dwóch formierek mechanicznych do formowania klocków.

Wprowadzić szkolenie personelu odlewni po jednej godzinie co dwa tygodnie po pracy, począwszy od 1 lutego 1952 r. jak również zorganizować brygady kobiece w rdzeniowni po uruchomieniu urządzeń do przeróbki masy rdzeniowej.

f. Grupa Członków STOP przy Zakładach Budowy Maszyn i Aparatury w Krakowie zobowiązała się udzielić pomocy przy pracach badawczych i wprowadzić w odlewni podsuszanie form promieniami podczerwonymi do końca października br.

Podane powyżej zobowiązania podjęte zostały zgodnie z wytycznymi pracy na rok 1952 Komisji Postępu Technicznego przy Zarządzie Głównym.

Dalsze nadsyłane zobowiązania po przeprowadzeniu analizy będziemy drukowali na łamach naszego pisma.

Przy podejmowaniu zobowiązań i ich rejestracji prosimy zamieszczać koniecznie planowany termin jego wykonania i przypuszczalny spodziewany efekt gospodarczy.

Przypominamy również o konieczności nadsyłania meldunków o wykonaniu zobowiązania, które podawać będziemy do publicznej wiadomości Kolegów.

II. Sprawy Organizacyjne

W dniu 19. II. 1952 r. odbyło się zebranie Zarządu Głównego z udziałem sekretarzy oddziałów. Tematem obrad były sprawy postępu technicznego i związanej z nim akcji podejmowania zobowiązań przez szeroki aktyw naszego Stowarzyszenia na zakładach pracy. Sprawy nowej struktury NOT w oparciu o nowo opracowany statut NOT oraz ramowy statut stowarzyszeń branżowych. Sprawy wniosków przyjętych na konferencji żeliwa modyfikowanego w Krakowie i konieczności nawiązania kontaktu z Zarząd Głównym SIMP w celu powołania wspólnej komisji, która zajęłaby się opracowaniem wytycznych organizacji prac nad rozpowszechnieniem żeliwa modyfikowanego i przygotowała wystąpienie do kompetentnych władz państwowych o powołanie do życia organu koordynującego i wytyczającego program prac. Sprawy organizacyjne dotyczące punktualnego przysyłania sprawozdań finansowych, odczytowo-szkoleniowych i ogólnych, konieczności opracowania planu poboru składek na cały rok. Bardzo ważny ten punkt został przez większość oddziałów niedoceniony, a nawet pominięty. Nie należy zapominać, że podstawą przesłania nam budżetu administracyjnego przez NOT w Warszawie jest wykazanie się przez Zarząd Główny przynajmniej w 75% zebraną ilością składek zaplanowanych w danym okresie. Sporządzenie więc planu poboru składek i konieczność jego realizowania przyczyni się do wzmocnienia dyscypliny finansowej zarówno Zarządów Oddziałów jak i samych Członków obsługiwanych przez aktywnie działających, zakładowych mężów zaufania. W przyszłości Oddziały źle pracujące będą wymieniane w naszych miesięcznych komunikatach. W interesie więc Zarządów Oddziałów powinno leżeć należyte wypełnianie terminowe poleceń przekazywanych przez Zarząd Główny STOP.

W zebraniu po raz pierwszy wziął udział przedstawiciel nowoutworzonego Oddziału w Ożimku przy Hucie Małapanew, Kolega J. Halastra, który w serdecznych słowach został powitany przez przewodniczącego zebrania Kolegę J. Dickmana.

Oddział w Ożimku liczy 63 członków. Zebrani przyjęli do wiadomości utworzenie Koła Zakładowego STOP przy Hucie Zabrze, które liczy 33 członków. Obecnie Stowarzyszenie nasze liczy 15 Oddziałów z ilością członków wynoszącą 1175 osób.

Zgodnie z zarządzeniem NOT w Warszawie z dnia 4 lutego 1952 r. odbyło się poszerzone zebranie Zarządu Głównego STOP z przedstawicielami Oddziałów i delegatami na Walny Zjazd Delegatów NOT. Celem zebrania było przedyskutowanie w gronie naszego aktywu technicznego projektu statutu NOT oraz ramowego statutu stowarzyszeń. Protokół z obrad z tekstem zgłoszonych wniosków został przesłany do NOT do Warszawy.

W związku ze wzrostem ilości członków naszego Stowarzyszenia zaszła konieczność wybrania dalszych trzech delegatów na Walny Zjazd Delegatów NOT. Z następujących Oddziałów zostali wybrani Koledzy:

Oddział Starachowice — Kol. F. Rachowski
„ Radom — „ L. Kuberski
„ Zawiercie — „ W. Kołkowski

Obecnie Stowarzyszenie nasze reprezentowane będzie przez sześciu delegatów.

Podajemy do wiadomości, że w terminie od 15 kwietnia 1952 r. do końca maja odbywać się będą zebrania Walnego Zgromadzenia Oddziałów.

Przypominamy, że do uprawnień Walnego Zgromadzenia należą:

- Wybór Zarządu Oddziału,
- Wybór Sądu Koleżeńskiego Oddziału,
- Wybór Delegatów na Zjazd Delegatów Stowarzyszenia w ilości 1 na dziesięciu członków,
- Rozpatrywanie i przyjmowanie rocznych sprawozdań z działalności Oddziałów oraz uchwalenie planu pracy.

Zawiadomienia o zwołaniu Walnego Zgromadzenia wraz z porządkiem dziennym winny być przesłane wszystkim członkom nie później niż na dwa tygodnie przed Walnym Zgromadzeniem.

Uchwały na Walnym Zgromadzeniu zapadają zwykłą większością głosów, a w razie równości głosów rozstrzyga głos przewodniczącego.

Członek Zarządu nie może być przewodniczącym Walnego Zgromadzenia.

W miesiącu czerwcu odbędzie się w Krakowie Zjazd Delegatów naszego Stowarzyszenia.

* * *

Wprowadzone w ostatnich miesiącach zmiany w trybie planowania i sprawozdawczości na odcinkach postępu technicznego, akcji odczytowo-szkoleniowej i poboru składek powodują konieczność zmiany dotychczasowych formularzy planowania i sprawozdawczości organizacyjnej na nowe, bardziej dostępne do warunków zmienionych.

Formularze te zostały powielone i rozesłane na Oddziały. Prosi się Zarządy Oddziałów aby sprawozdania za I kwartał sporządzały już na formularzach nowych i aby bezwzględnie dotrzymywały obowiązującego dotychczas, a wydanego w roku ubiegłym w październiku terminarza sprawozdawczości oddziałów w zakresie spraw finansowych, spraw akcji odczytowo-szkoleniowej oraz spraw ogólnych.

III. Sprawy akcji Odczytowo-Szkoleniowej

Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich ukonstytuowało się 6.V.1951 r., pozostała część miesiąca maja i miesiąc czerwiec przeznaczone były na zorganizowanie oddziałów w terenie. Oddziały zorganizowane, których liczba do końca roku wynosiła 14, przystąpiły w miesiącu czerwcu do akcji odczytowo-szkoleniowej. Działalność ta podana w cyfrach przedstawia się następująco:

Rok 1951	Wygłoszono prelekcji	Ilość słuchaczy		
		członków STOP	innych	razem
lipiec	9	239	2	241
sierpień	5	118	37	155
wrzesień	5	126	110	236
październik	12	343	217	560
listopad	7	185	662	847
grudzień	16	358	170	528
Razem	54	1369	1198	2567

Jak z powyższego widać wygłoszono w 1951 r. na Oddziałach 54 prelekcje przy udziale 2567 słuchaczy w tym 1369 członków naszego Stowarzyszenia oraz 1198 słuchaczy niestowarzyszonych, przeciętna frekwencja wynosiła 43 słuchaczy. W dyskusji zabierało głos 264 słuchaczy, co wynosi przeszło 10% uczestniczących.

Większość opracowanych i wygłoszonych referatów to referaty o tematyce lokalnej interesującej poszczególne zakłady odlewnicze.

Ten sposób postępowania uważamy za konieczny, albowiem początkowy okres samodzielnego istnienia Stowarzyszenia musi przyczynić się do wyłowienia z terenu zagadnień najbardziej pięknych i koniecznych do rozpracowania.

Pragniemy zaznaczyć, że technologia przy produkcji odlewów na naszych zakładach odlewniczych daleką jest w chwili obecnej od stabilizacji, na co składa się wiele czynników. Bazowanie więc akcji odczytowo-szkoleniowej na referatach centralnych jak czynią to inne Stowarzyszenia, które mają całkowicie opanowaną stronę naukowo-teoretyczną, w naszym Stowarzyszeniu jest w chwili obecnej niemożliwe. W związku z powyższym wydaje się nam słusznym bazowanie akcji odczytowo-szkoleniowej jeszcze przez dłuższy okres czasu na referatach opracowanych przez Oddziały.

Jednocześnie zagadnienia najbardziej żywotne dla odlewnictwa znajdują oddźwięk w Zarządzie Głównym w postaci opracowań na konferencjach ogólnokrajowych rozpracowywanych przy udziale Komisji Postępu Technicznego z uwzględnieniem najnowszych zdobyczy w ramach postępu i wynalazczości. Na przykład zagadnienia oszczędności paliwa w przemyśle odlewniczym, żeliwo modyfikowane opracowane zostały centralnie, a referaty są dostępne Oddziałom.

Wszystkie referaty opracowane przez Zarząd Główny i przez Oddziały znajdują się w archiwum Zarządu Głównego STOP i są katalogowane.

Katalogi te w każdym kwartale przesyłane są na Oddziały, wg których Oddziały na żądanie mogą je otrzymywać.

Zaznaczyć musimy, że w ramach akcji Odczytowo-Szkoleniowej prowadzona była w 1951 r. w Miesiącu Pogłębienia Przyjaźni Polsko-Radzieckiej akcja wygłaszania odczytów przez prelegentów odlewników. Referaty w Miesiąc Pogłębienia Przyjaźni Polsko-Radzieckiej zostały opracowane centralnie — tematyka tych referatów miała zaznajomić szerokie rzesze odlewników o zdobyczach techniki radzieckiej w dziedzinie odlewnictwa. Bezinteresowna, oparta na przyjaźni wymiana doświadczeń ZSRR z krajami demokracji ludowych, umożliwiała nam czerpanie doświadczeń z przebogatej techniki radzieckiej.

Oddziały Stowarzyszenia zorganizowały w Miesiącu Pogłębienia Przyjaźni Polsko-Radzieckiej 96 prelekcji przy 4940 słuchaczach.

Referaty opracowane na Miesiąc Pogłębienia Przyjaźni Polsko-Radzieckiej dostarczone zostały również do Centralnego Urzędu Szkolenia Zawodowego i Towarzystwa Przyjaźni Polsko-Radzieckiej, przy czym ilości prelekcji, wygłoszonych na podstawie tych referatów, nie udało się nam ująć w formie liczbowej.

Przedstawiana działalność akcji Odczytowo-Szkoleniowej Zarządu Głównego STOP nie byłaby kompletna, gdybyśmy nie przypomnieli o zorganizowanej konferencji ogólnokrajowej na temat: „Oszczędność paliwa w przemyśle odlewniczym”. Konferencja ta odbyła się w Domu Technika w Krakowie i zgromadziła 151 odlewników z całej Polski. Wygłoszone zostały 3 prelekcje. O zainteresowaniu zagadnieniami poruszonymi na konferencji świadczy fakt całkowitego wyczerpania nakładu referatów oraz nadal napływające zapotrzebowanie na nie. Do czasu ukazania się osobnej broszury pokonferencyjnej, odsyłamy zainteresowanych do 2-go numeru „Przeglądu Odlewnictwa” z bieżącego roku, gdzie opublikowano jeden referat wygłoszony na konferencji oszczędności paliwa w przemyśle odlewniczym a mianowicie referat prof. Mikołaja Czyżewskiego pod tytułem „Oszczędność koksu w żeliwiaku”.

Oddział STOP-Warszawa zorganizował w miesiącu grudniu 1951 r. konferencję lokalną pod tytułem „Odlewnicy-Obrabiarkowcy”, która zapoczątkowała akcję współpracy odlewników z konstruktorami. Dal- szym etapem tej współpracy była konferencja lokalna urządzona już w roku bieżącym przez Oddział STOP w Poznaniu i konferencja w Krakowie dotycząca produkcji i zastosowania żeliwa modyfikowanego. Konferencje lokalne miały na celu przygotowanie członków STOP i SIMP do ogólnokrajowej Narady Naukowo-Technicznej w sprawie rozpowszechnienia stosowania w przemyśle polskim żeliwa modyfikowanego, która odbyła się w Domu Technika w dniu 13—15 lutego 1952 r.

Tak przedstawiałyby się pokrótce dotychczasowy dorobek naszego Stowarzyszenia na odcinku akcji

Odczytowo-Szkoleniowej. Wspomnieć należy również o dwu kursach uzupełniających, które są w pełnym toku w Oddziale STOP — Sosnowiec i Radom.

Do pracy pozostaje nam jeszcze dużo do wykonania.

Pracę tę podzieliłobyśmy na dwa rodzaje:

1. Pracę wewnątrzno-organizacyjną STOP

2. Pracę szkoleniową, mającą na celu podniesienie wiedzy fachowej odlewnika i w końcowym efekcie szybszą i lepszą realizację Planu 6-letniego.

ad 1. Temat ten był szeroko omówiony na zjeździe referentów Odczytowo-Szkoleniowych Stowarzyszenia w Krakowie. Przypominamy jeszcze z tego miejsca o czym pisaliśmy w poprzednich numerach Przeglądu Odlewnictwa, że planowanie i sprawozdawczość, te zasadnicze ogniw gospodarki socjalistycznej muszą być w ramach naszego Stowarzyszenia specjalnie skrupulatnie przestrzegane. („Przegląd Odlewnictwa” — luty 52 r. Komunikat Zarządu Głównego STOP p. V.).

ad 2. Wzywamy Kolegów, do pracy na polu akcji Odczytowo-Szkoleniowej mimo napotykaných trudności i przeszkód tego czy innego charakteru. Z racji zwiększonych zadań produkcyjnych na zakładach pracy, praca stowarzyszenia winna stać się bardziej skonsolidowana.

IV. Sprawy ogólne

Ukazanie się Projektu nowej Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej odbiło się szerokim echem wśród odlewników, członków naszego Stowarzyszenia. Na specjalnych zebraniach zorganizowanych przez Zarządy Oddziałów członkowie nasi włączywszy się w ogólnokrajową akcję dyskusyjną nad Konstytucją dowiedli w swoich wypowiedziach, że zasadniczą cechą Konstytucji Państwa Ludowego, cechą, która ją odróżnia od konstytucji burżuazyjnych jest to, że zawiera ona realne gwarancje poręczające jej postanowienia. Gwarancje te tkwią w samej istniejącej już rzeczywistości ludowo-demokratycznej, w jej podstawach ustrojowych, instytucjach i urządzeniach oraz w dalszym planowym ich rozwoju.

Te poręczające gwarancje są szczególnie ważne w zakresie praw obywatelskich, praw z których jako pierwsze jest prawo do pracy. Szczególnym wyrazem dbałości Państwa Ludowego o ludzi nauki i krzewicieli postępu technicznego jest artykuł 65 projektu Konstytucji:

„Polska Rzeczpospolita Ludowa szczególną opieką otacza inteligencję twórczą — pracowników nauki, oświaty i sztuki oraz pionierów postępu technicznego, racjonalizatorów i wynalazców”.

Celem dalszego powiększenia naszego udziału w akcji konstytucyjnej pożądane jest szerokie omawianie zagadnień konstytucji na wszystkich organizowanych zebraniach, konferencjach naukowo-technicznych niezależnie od zebrań dyskusyjnych organizowanych specjalnie w tej sprawie.

W związku z powyższym prosimy Kolegów Przewodniczących oddziałów aby odbywające się w okresie akcji konstytucyjnej konferencje naukowo-techniczne nawiązywały do nowej konstytucji zarówno w referatach zagajających obrady jak i w podejmowanych uchwałach i rezolucjach. Również pożądane jest mobilizowanie poszczególnych Kolegów do wypowiedzi na łamach prasy codziennej i technicznej.

A. G.

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



PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY ODLEWNICTWA

OPRACOWANY PRZEZ OŚRODEK DOKUMENTACJI ODLEWNICTWA
DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „PRZEGLĄD ODLEWNICTWA”

ROCZNIK II

KRAKÓW, MARZEC—KWIECIEŃ 1952 R.

ZESZYT Nr 3—4

Gwiazdkami, obok porządkowych liczb artykułów, oznaczone są publikacje, których Biblioteka Głównego Instytutu Odlewnictwa nie posiada.

50 669.131.6 : 621.742.42 K2 — 3-4.52

Sanders C. A., Sigerfoos Ch. C.: **Skurcz żeliwa szarego w zależności od własności masy formierskiej**. „Gray iron shrinkage related to molding sand conditions”. Amer. Foundryman, t. 19, Nr 2, luty 51, s. 49; 29 x 21 cm, 6,8 str., 14 fot., 1 rys., 3 tabl., 34 poz. bibl. — Opis badań wpływu dodatku lepiszcza, stopnia ubicia, zawartości wilgoci i innych własności mas formierskich oraz form olejowych i ceramicznych na skłonność do tworzenia jam skurczowych w żeliwie szarym z pieca łukowego. Badano również wpływ temperatury i szybkości zalewania. Do badań użyto próbek cylindrycznych ϕ 75 x 100 mm z nadlewem ϕ 50 x 50 mm. Załączono fotografię przeciętych nadlewów, które stanowią materiał porównawczy.

51 669.131.6 K2 — 3-4.52

Schaum J. H.: **Usuwanie naprężeń w żeliwie szarym**. „Elimination des contraintes de la fonte grise”. Fonderie, Nr 62, luty 51, s. 2377; 27 x 21 cm, 3,8 str., 1 rys., 5 wyk., 2 tabl. — Opisano badania nad usuwaniem naprężeń w 11 gatunkach żeliwa, drogą wyżarzania w różnych temperaturach i czasach. Naprężenia wywoływano dwoma sposobami. Pierwszy sposób polegał na odkształcaniu próbek na rozciąganie. Spadek siły potrzebnej do utrzymania wydłużenia postępujący z czasem i temperaturą wyżarzania był miarą odprężenia. Drugi rodzaj prób wykonano na kołach z czterema ramionami o znacznie mniejszym przekroju od przekroju wieńca, co było źródłem naprężeń odlewniczych. Wyniki badań ujęto w formie wykresów.

52 669.131.6 : 620.18 : 621.746.7 K2 — 3-4.52

Łoskiewicz W., Tyszkowski Z.: **Charakterystyczne postaci wtrąceń siarczkowych w żeliwie szarym**. Prace GIO, t. 1, Nr 1, 51, s. 1; 30 x 21 cm, 10,8 str.; 3 wykresy, 16 mikrogr., 2 tabl., 36 poz. bibl. — Rozpatrzone zasadnicze czynniki wpływające na postać wtrąceń siarczkowych w żeliwie. Autorzy omawiają wyniki badań własnych odnośnie zakresu występowania poszczególnych faz siarczkowych w żeliwie w zależności od wartości S i Mn, oraz podają charakterystyczne postaci wtrąceń siarczkowych w zależności od stosunku manganu do siarki w żeliwie, temperatury przegrzewania i odlewania. Podano także stosowane metody identyfikacji wtrąceń siarczkowych.

53 669.131.6 : 621.785 : 620.178.162 K2 — 3-4.52

Kantor M. M., Iwanuszin E. P., Kulikow A. P.: **Izotermiczna obróbka żeliwa szarego dla podwyższenia odporności na ścieranie**. „Izotermičeskaja obrabotka sierowo czuguna dla powyszenija iznosoustojczivosti”. Wiestn. Maszinostr., t. 31, Nr 7, lip. 51, s. 56; 27 x 21 cm, 2,9 str., 2 wyk., 4 tab. — Podwyższenie twardości (do 270—310 HB) parowozowych tulei suwakowych oraz pierścieni tłokowych drogą obróbki izotermicznej. Hartowanie tych odlewów w oleju z następnym odpuszczaniem wywoływało naprężenia i mikroskopowe pęknięcia. Celem uniknięcia tego zastosowano izotermiczną obróbkę: nagrzanie do 860 C i ochłodzenie w kąpeli solnej o temperaturze 200—400 C (co 50 C). Podano wykresy zależności ścieralności oraz wytrzymałości na rozciąganie od twardości uzyskanej drogą obróbki izotermicznej.

54 669.131.6 : 621.785 K2 — 3-4.52

Sub-Committee T. S. 31: **Obróbka cieplna żeliwa szarego**. „Heat treatment of grey cast iron”. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1822, 2 sier. 51, s. 117; 25 x 19 cm, 7,4 str., 9 wyk., 1 tabl., 12 poz. bibl. — Celem ustalenia najważniejszych warunków obróbki cieplnej, podkomitet T. S. 31 wydał zalecenia dotyczące zarówno samego materiału obrabianego jak i czynników przeprowadzania procesów obróbki cieplnej. Przedyskutowano: 1) wyżarzanie mające na celu powiększenie skrawalności, 2) wyżarzanie dla usunięcia wpływu przypadkowego zamrożenia, 3) obróbkę cieplną polepszającą twardość i odporność na zużycie i wytrzymałość, 4) odprężanie, 5) obróbkę cieplną przed emalowaniem. Wytypowano również zagadnienia zasługujące na bardziej dokładne zbadanie.

55 669.131.6 : 621.785 K2 — 3-4.52

Dubowicki M.: **Obróbka cieplna żeliwa szarego**. Prz. Odlewn., t. 1, Nr 9, wrzes. 51, s. 243; 30 x 21 cm, 4,2 str. — Różnice w zachowaniu się podczas obróbki cieplnej austenitu w żeliwie i stali. Własności składników strukturalnych żeliwa przed i po obróbce cieplnej. Omówienie procesów: odprężania samorzutnego, wyżarzania odprężającego, wyżarzania zmniejszającego, wyżarzania zupełnego i normalizującego z przemianą izotermiczną oraz wyżarzania grafityzującego.

56 669.131.622 K2 — 3-4.52

669 131.662 Żeliwo modyfikowane

Wendorff Z., Bogusławski A.: **Żeliwo modyfikowane**. Prz. mechan., t. 9, N 1—3, stycz. marz. 50, s. 71; 29 x 21 cm, 12 str., 6 wyk., 6 mikrogr., 11 tabl., 17 poz. bibl. — W części teoretycznej omówiono zasadę i sposoby modyfikowania żeliwa. Na podstawie literatury podano zestawienie własności mechanicznych i fizycznych żeliwa modyfikowanego. W części praktycznej opisano doświadczenia przeprowadzone w Łódzkiej Fabryce Maszyn Jedwabniczych. Uzyskano Rr 27—37 kG/mm² po modyfikacji. Zwykle wzrost Rr po modyfikacji wynosił 4—8 kG/mm².

57 669.131.622 K2 — 3-4.52

Piszak J.: **Badania nad zastosowaniem żeliwa modyfikowanego**. Biul. inform. GIO, t. 1, Nr 7—8, lip. sier. 51, s. 15; 29 x 21 cm, 0,5 str. — Przegląd dotychczasowych zastosowań żeliwa modyfikowanego, którego wprowadzenie do przemysłu poprzedziły badania przeprowadzone w Głównym Instytucie Odlewnictwa w Krakowie.

669.136.1 Żeliwo ciągliwe

58 669.136.1 : 669.131.8 : 621.783.3 K2 — 3-4.52

Perrott H. W.: **Piece do wyżarzania żeliwa ciągliwego, opalane pyłem węglowym**. „Pulverized fuel furnaces for annealing malleable cast iron”. BCIRA J., t. 4, Nr 1, sier. 51, s. 39; 24 x 16 cm, 14,5 str., 6 rys. — Kilka typów pieców komorowych, opalanych pyłem węglowym, do wyżarzania białego i szarego żeliwa ciągliwego. Opis, konstrukcja, działanie i zużycie paliwa. Szczegółowo omówiono piec tunelowy zastosowany do wyżarzania łączników z białego żeliwa ciągliwego. Dyskusja.

- 59 669.136.1:669.131.84:621.785 K2 — 3-4.52
 Roesch K.: **Wyżarzanie żeliwa ciągliwego w atmosferach gazowych.** „The gaseous annealing process”. BCIRA J., t. 4, Nr 1, sierp. 51, s. 55; 24 x 16 cm, 3 str., 2 rys., 1 tabl. — Porównanie kosztów wyżarzania białego żeliwa ciągliwego w rudzie i w kontrolowanej atmosferze gazowej. W tym ostatnim przypadku uwzględniono trzy typy pieców: komorowy (Indugas) i tuneLOWY (B. S. I.) piec ogrzewany rurami promieniującymi oraz elektryczny (Birlec). Cykl wyżarzania w zależności od konstrukcji pieca. Dyskusja.
- 60 669.136.1:669.131.84:621.785.3 K2 — 3-4.52
 Hunter E.: **Wyżarzanie czarnego żeliwa ciągliwego w piecach o kontrolowanej atmosferze.** „Annealing blackheart malleable cast iron in a controlled atmosphere furnace”. BCIRA J., t. 4, Nr 1, sierp. 51, s. 59; 24 x 16 cm, 7,2 str., 7 poz. bibl. — Opis pieca ogrzewanego rurami promieniującymi. Ładowanie wsadu, cykl i przebieg wyżarzania odlewów. Własności czarnego żeliwa ciągliwego (Qr = 25,2 kG/mm², Rr = 37,8 kG/mm², a = 18%, HB = 110—140, kG/mm²). Rysunki i fotografie pieca. Skład chemiczny kontrolowanej atmosfery gazowej podczas wyżarzania.
- 61 669.136.1(47):669.131.84 K2 — 3-4.52
 Hostinsky Z.: **Nowe metody technologiczne przy produkcji żeliwa ciągliwego w ZSSR.** „Nové technologické pochody pri vyrobe kujné litiny v SSSR”. Hutn. Listy, t. 6, Nr 7, lip. 51, s. 323; 30 x 21 cm, 6,9 str., 4 wykr., 4 tabl. — Podstawowe wiadomości z zakresu metalurgii żeliwa ciągliwego. Wpływ przegrzania żeliwa, grubości ścianek oraz składu chemicznego na czas wyżarzania. Metody skracające czas wyżarzania: podwyższenie zawartości krzemu (przy cienkich odlewach), podwyższenie temperatury pierwszego stadium grafityzacji, wstępne hartowanie, modyfikowanie. Badania Toropanova nad modyfikowaniem czarnego żeliwa ciągliwego. Autor stwierdza, że zarówno w ZSSR jak i Czechosłowacji przestawia się produkcję z białego na czarne żeliwo ciągliwe.
- 62 669.136.1:669.131.84 K2 — 3-4.52
 Piaskowski J.: **Planowanie i przeprowadzanie na skalę przemysłową prób związanych z uruchomieniem produkcji czarnego żeliwa ciągliwego.** Prz. Odlewn., t. 1, Nr 7—8, lip. sierp. 51, s. 200; 29 x 21 cm, 6,5 str., 2 fot., 1 rys., 2 wykr., 4 mikrogr. — Zasadnicze kierunki prób uruchomienia produkcji czarnego żeliwa ciągliwego z żeliwiaka. Przygotowanie materiałów wsadowych. Ustalenie składu chemicznego wsadu metalowego. Ustalenie cyklu wyżarzania. Własności wytrzymałościowe czarnego żeliwa ciągliwego z żeliwiaka.
- 63 669.136.1:621.745.34:669.131.84 K2 — 3-4.52
 Piaskowski J., Rączka J.: **Prace nad uruchomieniem produkcji odlewów z czarnego żeliwa ciągliwego z żeliwiaka.** Biul. inf. GIO, t. 1, Nr 9—10, wrzes. 51, s. 19; 30 x 21 cm, 1,25 str., 1 fot., 1 wykr. — Opis wstępnych prac nad opanowaniem produkcji odlewów z czarnego żeliwa ciągliwego z żeliwiaka prowadzonych na jednej odlewni przy współpracy Głównego Instytutu Odlewnictwa w Krakowie.
- 669.136.8 **Żeliwo sferoidalne**
- 64 669.136.002.2 K2 — 3-4.52
 Thysses H., Gatty F.: **Otrzymywanie żeliwa sferoidalnego inną metodą aniżeli przy pomocy magnezu lub ceru.** „Vyroba tvárne litiny jiným způsobem než ockováním hročíkem nebo cerem”. Hutn. Listy, t. 6, Nr 8, sierp. 51, s. 408; 30 x 21 cm, 0,4 str. — Opisana metoda polega na wprowadzaniu do żeliwa Ca Si, bądź do żeliwa podczas odlewania bądź wprost do wewnątrz formy w ilości odpowiedniej do ciężaru odlewu.
- 65 669.136.8:669.136.018.2 K2 — 3-4.52
 De Sy A. L.: **Nowy sposób otrzymywania żeliwa sferoidalnego bez modyfikowania żelazokrzemem.** „Eliminate second inoculation in new nodular iron process”. Amer. Foundryman, t. 19, Nr 2, luty 51, s. 41; 29 x 21 cm, 4,4 str., 14 mikrogr., 4 tabl., 4 poz. bibl. — Uzyskiwanie grafitu sferoidalnego w żeliwie o bardzo niskiej zawartości siarki (ok. 0,02% S) przez dodawanie wieloskładnikowych stopów wapnia, litu i magnezu z krzemem, miedzią lub niklem. Grafit sferoidalny w próbkach o średnicy 12,7 mm uzyskiwano przez dodatek 1—4% tych stopów. Najlepsze wyniki dał stop zawierający wszystkie te pierwiastki powodujące powstawanie grafitu sferoidalnego: Ca (20%), Li (10%), Mg (2%), Si (48%) i Cu (20%). Prace o charakterze laboratoryjnym.
- 66 669.136.8:669.136.018.2 K2 — 3-4.52
 Piaskowski J.: **Żeliwo sferoidalne. Obecny stan zagadnienia.** Pr. GIO, t. 1, Nr 2, 51, s. 73; 29 x 21 cm, 23 str., 2 wykr., 7 mikrogr., 37 tabl., 42 poz. bibl. — Monografia streszczająca najważniejsze publikacje zagraniczne z dziedziny żeliwa sferoidalnego. Produkcja żeliwa sferoidalnego przez dodatek ceru i obróbka cieplna żeliwa. Uzyskane własności żeliwa. Produkcja żeliwa sferoidalnego przez dodatek magnezu. Stosowane stopy magnezu. Uzyskane własności żeliwa, Żeliwo sferoidalne o dużym wydłużeniu. Wytyczne stosowania żeliwa sferoidalnego w przemyśle.
- 67 669.136.8:669.136.018.2:669.721.5 K2 — 3-4.52
 Piaskowski J.: **Otrzymywanie stopów z magnezem do produkcji żeliwa sferoidalnego.** Pr. GIO, t. 1, Nr 3, 51, s. 121; 30 x 21 cm, 5 str., 2 fot., 3 wykr., 5 tabl., 7 poz. bibl. — Zestawiono stopy magnezu, jakie stosowano za granicą do produkcji żeliwa sferoidalnego. Metoda opracowana przez autora otrzymywania stopów magnezu z miedzią, niklem i żelazokrzemem polega na rozpuszczaniu tych składników w roztopionym magnezie pod powłoką z soli kuchennej. Przy tej metodzie zgar magnezu wynosi 10—20%, zaś całkowite straty metalu podczas topienia 5—10%.
- 669.141.25 **STALIWO**
- 68 669.141.25:621.745.5 K2 — 3-4.52
 Varetto J., Lacombe L.: **Porównanie wyników otrzymanych przez topienie pod zmniejszonym ciśnieniem w atmosferze redukującej i przez metodę Gotta.** „Etude sous vide et par le procédé Gotta”. Rev. univ. Mines, t. 7, Nr 2, luty 51, s. 70; 30 x 21 cm, 2,1 str., 6 tabl., 6 poz. bibl. — Przeprowadzono porównanie dwu metod określania zawartości tlenu w stalach, a mianowicie, przez topienie pod zmniejszonym ciśnieniem w warunkach redukujących i przez dodawanie aluminium. Przedstawiono trudności pochodzące z różnego sposobu pobierania próbek i innych przyczyn. Wyniki otrzymane obu metodami są odtwarzalne. Błędy nie przekraczają 20%.
- 69 669.141.25:621.785 K2 — 3-4.52
 B. I. S. R. A.: **Homogenizacja odlewów staliwnych i jej wpływ na własności mechaniczne.** „The homogenisation of steel castings and its influence on the mechanical properties”. Metal Treatm., t. 18, Nr 67, kw. 51, s. 145; 25 x 18 cm, 10 str., 1 wykr., 7 mikrogr., 4 tabl., 5 poz. bibl. — Określono wpływ procesu homogenizacji, przed normalną obróbką cieplną, na własności mechaniczne oraz strukturę odlewów piaskowych ze zwykłego staliwa węglistego oraz niskostopowego.

Jager W. G. R.: **Miedź i jej stopy. Brązy z dodatkiem niklu.** „Koper en Koperlegeringen. 4. Met nikkel gelegerde bronzen“. Metalen, t. 6, Nr 15, 15 sierpn. 51, s. 292; 29 x 21 cm, 1,8 str., 2 wyk., 1 tabl. — Podano skład chemiczny i własności mechaniczne szeregu stopów Cu Sn Zn Pb Ni. Na przykładzie 14 stopów wykazano korzystny wpływ dodatku niklu w ilości od 1—5%, dodawanego do stopu zasadniczego 85:5:5:5. Podano niektóre zastosowania brązów cynowo-cynkowych z dodatkiem niklu.

Jager W. G. R.: **Miedź i jej stopy. 5. Brązy manganowe z dodatkiem niklu.** „Koper en koperlegeringen. 5. Met nikkel gelegerd mangaan-brons“. Metalen, t. 6, Nr 17, 15 wrzes. 51, s. 328; 29 x 21 cm, 2 str., 3 tabl. — Skład chemiczny, własności wytrzymałościowe niektórych brązów (mosiadców) manganowych z dodatkiem 2—3% Ni (np. Turbadium). Niektóre dziedziny zastosowania (śruby okrętowe).

Ważna decyzja mieszanej Komisji Technicznej „Rafinacji odlewniczych stopów miedzi“. „Importante décision de la commission technique mixte „Affineurs-fondeurs d'alliages cuivreux“. J. Inf. techn. Industr. Fonderie, Nr 28, maj 51, s. 8; 24 x 15 cm, 1,5 str., 1 tabl. Ustalono specyfikację dla dostaw wlewków przeznaczonych na osprzet lany do form piaskowych. Podano stopy: brąz ZU-E6 (Cu Sn 5 Zn 5 Pb 5) oraz mosiadc ZU-Z 33 (Cu 66-69, reszta Zn). Określono dopuszczalne domieszki i zanieczyszczenia, własności mechaniczne, oznaczenie wlewków oraz sposób pobierania próbek.

Raseev D.: **Technologia odlewania brązów i mosiadców przy pełnym wykorzystaniu odpadów fabrycznych.** „Metode tehnologice de elaborare a bronzurilor si alamelor turnate, utilizand complet toate deseurile de fabricatie“. Metalurgia (Bucuresti), t. 1, Nr 2, marz. kw. 50, s. 80; 29 x 21 cm, 9,1 str., 2 rys., 4 tabl. — Opisano próby na podstawie których można było opracować technologię przetopu i wykorzystania odpadów metali kolorowych otrzymując brąz względnie mosiadc dobrej jakości. Podano technologię przetopu brązów cynowych, następnie mosiadców specjalnych i brązali.

Klasyfikacja mosiadców. „Nomenclature des laitons“. J. Inf. techn. Ind. Fonderie, Nr 31, sierpn. wrzes. 51, s. 13; 24 x 15 cm, 8 str., 7 tabl. — Podano zestawienie mosiadców zwykłych i specjalnych na podstawie norm brytyjskich BSI, amerykańskich ASTM, niemieckich DIN, włoskich ONI i francuskich AFNor-A, SNCF oraz specyfikacje Francuskiego Ministerstwa Wojny i Marynarki. Zestawiono tabelarycznie składowe chemiczne, dopuszczalne domieszki, własności mechaniczne (E, Rr, a HB) oraz zakres zastosowania.

Brown D. I.: **Odlewanie ciągle mosiadców.** „Continuous casting revolutionizes the brass industry“. Iron Age, t. 168, Nr 10, 6 wrzes. 51, s. 106; 28 x 21 cm, 3 str., 7 fot. — Opisano urządzenie do topienia i odlewania ciąglego płyt mosiężnych przeznaczonych do walcowania na taśmy. Urządzenie Rossi-Junghausa udoskonalone i zastosowane przez Scovill Mfg. Co. Podano szereg danych liczbowych obrazujących postęp w tej dziedzinie w latach 1920—1940.

Oczyszczanie brązu aluminowego. „Décapage du bronze d'aluminium“. Fonderie, Nr 66, czerw. 51, s. 2540; 27 x 21 cm, 0,5 str., 1 tabl. — Trudności wytrawiania brązów aluminowych w porównaniu ze zwykłymi brązami i mosiadcami spowodowane są łatwym utlenianiem się aluminium. Podano sposoby wytrawiania (skład specjalnych kąpielii trawiących, temperatura, czas itp.), płókania i suszenia.

Odlewanie wieńców z brązu fosforowego na kołach żeliwnych. „Coulée de couronnes en bronze phosphoreux sur des roues en fonte“. Fonderie, Nr 67, lip. 51, s. 2582; 27 x 21 cm, 5 str., 1 poz. bibl. — Jeden ze sposobów zaoszczędzenia miedzi. Omówiono tok postępowania: przygotowanie wieńców kół żeliwnych (trawienie powierzchni wylewanych), zagadnienie formowania, przygotowanie brązu oraz sprawdzanie jakości wylania.

669.71 ALUMINIUM. STOPY ALUMINIUM

English J. B.: **Przemysł metali lekkich w Niemczech.** „German light metal industry“. Metal Progr., t. 59, Nr 3, marz. 51, s. 426; 28 x 21 cm, 1,4 str. — Informacje odnoszące się do metod produkcji aluminium i magnezu stosowanych w Niemczech; techniki topienia stopów aluminium i magnezu, sposobów przerobu: odlewanie, walcowanie, kucie, prasowanie. Podano sposoby podwyższania odporności na korozję stopów aluminium-magnez. Zastosowanie aluminium o czystości 99,99% do wyrobu kabli.

Łoskiewicz W., Luśniak L.: **Charakterystyczne składniki strukturalne aluminium hutniczego i niektórych jego stopów w stanie lanym.** Pr. GIO, t. 1, Nr 2, 51, s. 57; 29 x 21 cm, 9 str., 30 mikrogr., 1 tabl. — Omówiono cel pracy. Opisano przebieg badań oraz podano tabele według których identyfikowano składniki struktury. Przykładowe zdjęcia mikrostruktur z opisem.

Drobne zastosowania stopów lekkich. I. Tytan w stopach. „Minor uses of the light metals. I — Titanium in alloys“. Light Metals, t. 14, Nr 154, stycz. 51, s. 46; 22 x 15 cm, 4 str., 2 fot., 3 tabl. — Opisano metodę otrzymywania metalicznego tytanu oraz jego zastosowanie jako żelazo — tytanu i zaprawy aluminowej. — W stopach żelaza dodatek tytanu zwiększa jednorodność zapobiegając segregacji. W stopach aluminowych zmniejsza ziarno, podnosi wytrzymałość i wydłużenie, ułatwia przeróbkę plastyczną kuciem i walcowaniem. Stosuje się też tytan w stopach niklowych, chromoniklowych i miedziowych.

Aktualne zestawienia stopów lekkich. „Current light-alloys specifications“. Light Metals, t. 14, Nr 54, stycz. 51, s. 18; 22 x 15 cm, 14,2 str., 8 tabl. — Z końcem 1950 roku British Standards Institution, sporządziła wykaz stopów aluminium i magnezu. Objasniono szczegółowo stosowaną nomenklaturę i podano wykaz stopów ujęty w 8 tablicach. Tablice podają dokładny skład chemiczny, rodzaj obróbki cieplnej, zastosowanie itd.

Nuciari T.: **Analiza spektrograficzna ilościowa bardzo czystego aluminium.** „Sull'analisi spettrografica quantitativa dell'alluminio purissimo“. Alluminio, t. 20, Nr 3, 51, s. 227; 24x17 cm, 4 str., 1 rys., 3 wyk., 5 tabl., 5 tabl., 7 poz. bibl. — Opisano metodę przygotowania próbek, aparaturę spektrograficzną i używany materiał fotograficzny oraz warunki prób analiz ilościowych bardzo czystego aluminium na zawartość żelaza, krzemu i miedzi. Podano stopień dokładności analiz.

Buckeley A.: **Wybór stopu na odlewy aluminiowe.** „Legierungswahl für Aluminiumguss“. Giesserei, t. 38, Nr 5, 8 marz. 51, s. 111; 30x21, cm, 1,8 tr. 1 tabl. — Wskazówki na temat wyboru rodzaju stopu aluminiowego na różne elementy maszyn, w wypadku gdy konstruktor nie określił tego dokładnie. Zestawienie dzieśięciu znormalizowanych, najczęściej stosowanych stopów aluminiowych. Przykłady wyboru rodzaju stopu.

84 669.715 K2 — 3-4.52

Pratt J. N., Raynor G. V.: **Miedzymetaliczne związki występujące w stopach aluminium-krzem z dodatkiem chromu, manganu, żelaza, kobaltu i niklu.** „The intermetallic compounds in the alloys of aluminium and silicon with chromium, manganese, iron, cobalt and nickel“. J. Inst. Metals, t. 79, Nr 4, czerw. 51, s. 211; 22 x 14 cm, 26 str., 15 wyk., 15 mikrogr., 6 tab., 32 poz. bibl. — Omówiono dotychczasowe wyniki badań dotyczących układów stopów a) podwójnych: Al-Mn, Al-Fe, Al-Cr, Al-Co, Al-Ni, Al-Si, b) potrójnych: Al-Mn-Si, Al-Fe-Si, Al-Co-Si, Al-Cr-Si, Al-Ni-Si. W opisie części doświadczalnej podano: 1) Użyte materiały, 2) technikę wykonywania badań, 3) wyniki badań.

85 669.715 K2 — 3-4.52

Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów. „L'ossidazione anodica dell'alluminio e delle sue leghe“. Alluminio, t. 20, Nr 51, s. 61; 24 x 17 cm, 26 str., 5 rys., 2 wyk., 10 mikrogr., 4 tab., 10 poz. bibl. — Opisano krótko teoretyczne podstawy procesu eloksalacji oraz wyczerpująco technikę wykonywania powłok. Część praktyczna obejmuje opis przygotowań metalu, przebieg procesu i czynniki na niego wpływające oraz wykonczenie. Szczegółowo potraktowano proces eloksalacji w kwasie siarkowym, krótko wspomniano o utlenianiu anodowym w kwasie chromowym i szczawowym. Podano schemat instalacji do eloksalacji. Wyszczególniono błędy wadliwego przebiegu procesu i mikrostruktury złych powłok, wraz ze wskazówkami sposobu ich zapobiegania. W tabelę ujęto cechy powłok na różnych stopach odlewniczych i plastycznie przerabianych. Zakończono opisem kontroli jakości powłok.

86 669.715 K2 — 3-4.52

Jaki metal wybrać dla uzyskania odpowiedniej obróbki powierzchni. „Quel métal faut-il employer pour réusir un traitement de surface?“ Rev. Alumin., t. 28, Nr 178, czerw. 51, s. 239; 27 x 21 cm, 4 str., 4 tab. — Przegląd najczęściej stosowanych stopów aluminium oraz metod używanych celem nadania ich powierzchni odpowiedniego wyglądu czy odporności. Omówiono polerowanie, polerowanie elektrolityczne, utlenianie anodowe, niklowanie i chromowanie. Wnioski podano w postaci tabeli.

87 669.715:001.4 K2 — 3-4.52

Klasyfikacja aluminium i jego stopów odlewniczych. „Classification des aluminiums et alliages d'aluminium de fonderie“. Fonderie belge, Nr 6, czerw. 51, s. 137; 27 x 21 cm, 5 str., 4 tabl. — Podano wyjątki z projektu klasyfikacji aluminium i jego stopów. W tabelach ujęte są stopy odlewnicze typu Al-Si, Al-Mg i Al-Si-Mg, zarówno poddawane jak i nie poddawane obróbce cieplnej oraz ich skład chemiczny i własności mechaniczne.

Niniejszy Przegląd Bibliograficzny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu odlewnictwa. Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, Ligocka 8). CIDNT przyjmuje prenumeratę kart dokumentacyjnych, która może obejmować zarówno całą dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielne jej działy lub poszczególne zagadnienia i tematy techniczne. Cena karty dokumentacyjnej wynosi w prenumeracie 10 groszy. CIDNT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych Przeglądem Bibliograficznym jak i kartami dokumentacyjnymi.

Hardy H. K.: **Starzenie podwójnych stopów Al-Cu.** „The ageing characteristic of binary aluminium-copper alloys“. J. Inst. Metals, t. 79, Nr 5, lip. 51, s. 321; 22 x 14 cm, 49 str., 5 rys., 27 wyk., 3 tabl., 73 poz. bibl. — Badania starzenia stopów aluminium przeprowadzono w temperaturach 130 C, 165 C, 190 C i 240 C. Wyniki ujęto w postaci wykresów. Wyjaśniono zmiany różnych własności zachodzące w procesie starzenia.

669.721 MAGNEZ. STOPY MAGNEZU.

89 669.721:620.197 K2 — 3-4.52

Evangelides H. A.: **HAE — Nowa powłoka chroniąca magnez przed korozją, ścieraniem i wysoką temperaturą.** „HAE — A new coating to protect magnesium against corrosion, abrasion, heat“. Mod. Metals, t. 7, Nr 4, maj 51, s. 36; 29 x 21 cm, 2 str., 2 fot. — Opracowano nową powłokę ochronną na magnez i jego stopy. Powłokę otrzymuje się elektrochemicznie procesem anodowym. Daje ona bardzo dużą odporność na korozję, ścieranie i wysoką temperaturę (1400 C). Dzięki wprowadzeniu tej metody powstają większe możliwości zastosowania magnezu tam, gdzie dotychczas nie mógł być stosowany.

90 669.721:614.8 K2 — 3-4.52

Griffin W. B.: **Zebrańie Sekcji Odlewniczej Stowarzyszenia dla Stopów Magnezu. Nowy Stop. Środek gaszący pożar.** „Magnesium Association Casting Division meeting. A new alloy; a fire extinguishing agent“. Mod. Metals, t. 7, Nr 5, czerw. 51, s. 42; 29 x 21 cm, 1,75 str., 1 tabl. — Dyskusja nad nowym stopem AZ 91 o składzie zbliżonym od Downmetal R (Al 8,1 — 9,3%, Zn 0,4 — 1,0%, Mn min. 0,13%) o dobrych własnościach mechanicznych i odlewniczych i umożliwiającym osiągnięcie niskich kosztów produkcyjnych odlewu. Możliwość uznania tego stopu jako znormalizowanego stopu odlewniczego. Gazowy chlorek boru B Cl₃ nowym środkiem do gaszenia palących się odlewów magnezowych w piecach w czasie obróbki cieplnej. Opis gaszenia pożaru 500 kg ładunku pieca.

91 669.721.5:620.191 K2 — 3-4.52

Perryman E. C. W.: **Korozja stopów magnezu pod naprężeniem.** „Stress-corrosion of magnesium alloys“. J. Inst. Metals, t. 78, Nr 1, luty 51, s. 621; 21 x 14 cm, 23 str., 2 wyk., 12 mikrogr., 9 tab., 21 poz. bibl. — Obszerne badania nad międzykrystaliczną korozją naprężeniową szeregu handlowych stopów magnezu, oraz czystego Mg. Określono wpływ czynników jak: ośrodek kontrolującego, obróbki cieplnej, fazy wytrąconej na granicach ziarn, zanieczyszczeń żelaza, tlenu rozpuszczonego w wodzie, stopnia zgniotu itd. na stopień korozji i powstawania pęknięć międzykrystalicznych.

92 669.721.884 K2 — 3-4.52

Recorder II.: **Stopy magnez — lit — I.** „Magnesium — lithium alloys — I“. Metal Ind., t. 77, Nr 24, 15 grudz. 50, s. 281; 29 x 21 cm, 1 str., 2 poz. bibl. — Historia nowoczesnego stopu Al-Li. Decydujący wpływ dodatku srebra na własności tego stopu, a przez to na możliwości jego szerszego zastosowania. Amerykańska technologia topienia tego stopu.

KOMITET REDAKCYJNY:

Red. Nacz. mgr inż. Gierdziejewski Kazimierz;
Redaktorzy działów: mgr inż. Lenartowicz Franciszek, dr Inglot Jan, mgr Sitko Roman
Redaktor Przeglądu Bibliograficznego Odlewnictwa: mgr Sitko Roman
Adres Redakcji: Kraków 12, Borek Fałęcki, ul. Zakopiańska 73, skr. poczt. 4.

