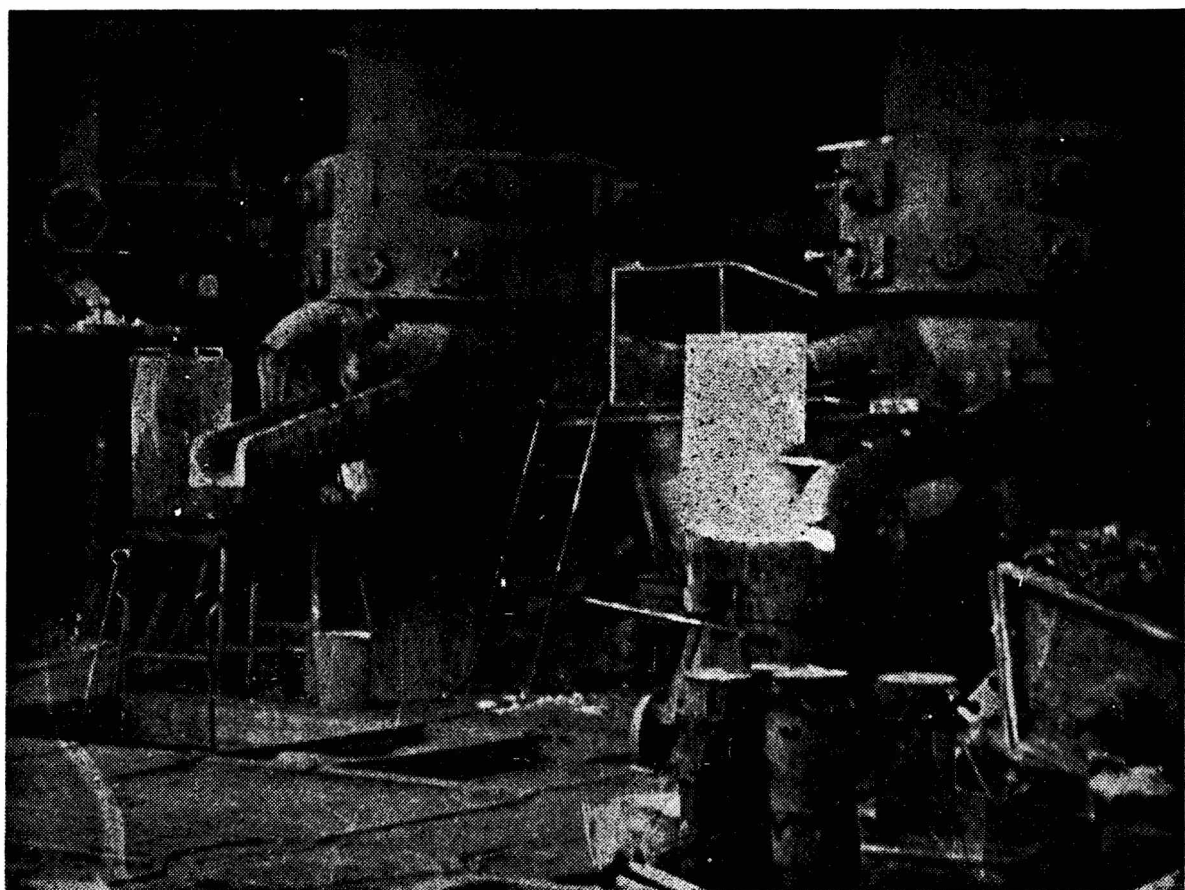


H/629

P R Z E G L A D

ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO - TECHNICZNY



Nr **12**

GRUDZIEŃ 1953

ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO
ODLEWNIKÓW POLSKICH



WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

T R E Ś Ć Nr 12

Wpływ konstrukcji odlewów stalowych na wielkość powstających w nich naprężeń	Prof. inż. Gabriel Kniaginin	341
Próba twardości Brinella i rola tej próby w ocenie jakości żeliwa	Mgr inż. Czesław Kalata Mgr inż. Jan Woźniacki	347
O możliwościach usuwania aluminium ze stopów miedzi	Mgr inż. Tadeusz Welkens	350
Nowy dozownik wody do przeróbki mas formierskich	Mgr inż. Zdzisław Samsonowicz	356
PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH	Opracował i tłumaczył:	
Mosiądz krzemowy i krzemowo-ołowiowy	K. R.	357
Badania mas rdzeniowych	A. M.	360
WIADOMOŚCI STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH STOP		363
Z WYDAWNICTW		364
PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY ODLEWNICTWA		21—24

СОДЕРЖАНИЕ № 12

Влияние конструкции стальных отливок на размер возникающих в них напряжений
 Твердость по Бринелю и ее роль при оценке качества чугуна
 Возможность устранения алюминия из медных сплавов
 Новый дозатор воды для переработки формовочных смесей
 Обзор технической печати
 Сообщение STOP
 Новые издательства
 Обзор документации литейного производства

CONTENTS of Nr 12

Influence of Steel Castings Design on Internal Stresses
 Brinell Hardness Test and its Function in Quality Testing of Cast Iron
 Possibilities of Removing Aluminium from Copper Alloys
 New Water-Feed Control Unit for Moulding Sand Preparation
 Review of Technical Literature
 Reports — Chronicle
 New — Publications
 Technical and Scientific Documentation
 Foundry Review

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

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

Kolportaż: PPK „Ruch“ Stalinogród ul. 3 Maja 16, tel. 375-43

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

Konto PKO Stalinogród III 17763/110

Cena zeszytu pojedynczego 6.— zł

Format A4, obj. ark. druku 2, Nakład 1.900, Papier druk sat. 60 g, kl. V, 61×86 cm. Zam. nr 1964 M-4-39849

Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, Wielopole 1

Druk ukończono 15. XII. 1953 r.

SPROSTOWANIE

W Biuletynie Informacyjnym Instytutu Odlewnictwa Nr 9 — 10/53 w artykule K. Koreckiego p. t. „Żeliwo szkodliwą domieszką w stopach aluminium“

Str.		zamiast	powinno być
17	6 wiersz od góry lewa szpalta	niewykorzystanej	niekorzystnej
18	opis rys. 5	w fazie Al	w fazie α Al
18	13 wiersz od góry prawa szpalta	z dolewu	z odlewu
18	21 wiersz od dołu prawa szpalta	(zawartość Mn powinna być niższa) co najwyżej równa (niż zawartość Fe w stopie).	zawartość Mn powinna być niższa (co najwyżej równa) niż zawartość Fe w stopie.
18	3 wiersz od dołu prawa szpalta	zwartość	zawartość

Prof. inż. GABRIEL KNIAGININ
Politechnika Śląska

669.141.25:621.746.77:62.002.2

Wpływ konstrukcji odlewów staliwnych na wielkość powstających w nich naprężeń

Wpływ konstrukcji odlewu na wielkość naprężeń skurczowych, cieplnych i fazowych. Przykłady różnych rozwiązań konstrukcyjnych odlewów oraz obliczenie naprężeń cieplnych.

W numerze 8 „Przeгляdu Odlewnictwa“ z bieżącego roku umieściłem artykuł pt. „Naprężenia w odlewach staliwnych, pęknięcia oraz walka z tymi zjawiskami“. W artykule tym nie omawiałem wpływu konstrukcji odlewu staliwnego na wielkość powstających w nim naprężeń. Zadaniem niniejszego artykułu jest rozwinięcie tego zagadnienia.

Wymagania stawiane konstruktorowi przez proces technologiczny odlewania

Konstruktor przy projektowaniu odlewu powinien kierować się jedną z dwóch zasad: a) kierunkowego krzepnięcia odlewu lub b) równoczesnego krzepnięcia odlewu.

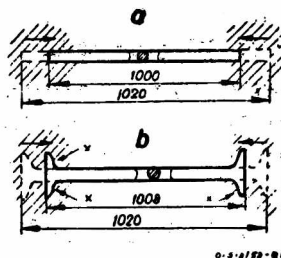
Konstrukcję o krzepnięciu kierunkowym najlepiej określił wybitny stalownik radziecki Grum Grżimajto [1]: „każda wyżej leżąca część odlewu jest dla niżej leżącej części odlewu jakgdyby nadlewem, natomiast nad najwyższą częścią odlewu znajduje się wia-

konstrukcja o krzepnięciu równoczesnym jest zachowana, gdy w poszczególnych częściach odlewu panuje podczas krzepnięcia i stygnięcia, jednakowa (zbliżona) temperatura.

Przy odlewie grubościennym stosujemy konstrukcję o krzepnięciu kierunkowym, natomiast przy cienkościennym stosujemy konstrukcję o krzepnięciu równoczesnym.

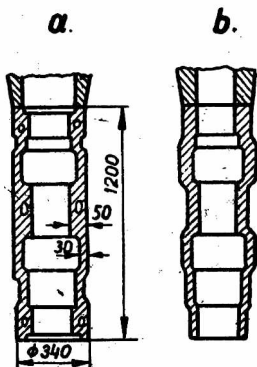
Wpływ konstrukcji na naprężenia skurczowe

Naprężenia skurczowe spowodowane są hamowaniem swobodnego skurczu odlewu przede wszystkim



Rys. 2. Skurcz swobodny „a“ i hamowany „b“ odlewów wałków

przez formę i rdzeń (mechaniczne hamowanie skurczu). Ilustruje to przykład wałka z kołnierzem i bez (rys. 2). W miejscach oznaczonych na rys. 2, „b“ przez „x“ opór stawiany przez masę formierską nie pozwala odlewowi swobodnie się kurczyć. Skurcz wałka z kołnierzem będzie mniejszy niż wałka bez kołnierza. Naprężenia natomiast w odlewie będą tym większe, im bardziej hamowany był skurcz, im jest on mniejszy. Grubość ścianki odlewu ma duży wpływ na pokonanie oporów stawianych przez masę formy lub rdzenia. Na rysunku 3 widzimy dwie tuleje, które miały posiadać jednakową średnicę; skurcz jednak tulei grubszej jest większy niż tulei o ściankach cieńszych, dlatego też średnica tulei o cieńszej ściance wypadła większa od zaprojektowanej (1000 mm). Na wykresie rys. 4 pokazany jest przebieg skurczu wał-

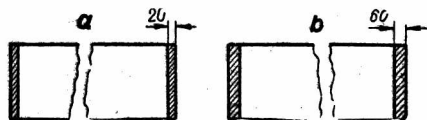


Rys. 1. Konstrukcja odlewu „a“ — nieprawidłowa, konstrukcja „b“ o kierunkowym krzepnięciu — prawidłowa

ściwy nadlew“. W tym więc wypadku krzepnięcie następuje od dołu ku górze w kierunku ku nadlewowi (rys. 1).

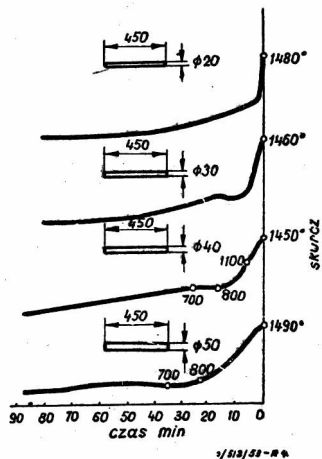


ków o różnej grubości. Im mniejsza średnica wałka (cieńszy odlew) tym gwałtowniej przebiega skurcz w pierwszym okresie stygnięcia. W wałkach grubszych



Rys. 3. Zjawisko skurczu odlewniczego w tulejach o różnej grubości ścianek. W tulei a po ostygnięciu ϕ wewnętrzna wynosiła 1005 mm, a w tulei b — 1000 mm

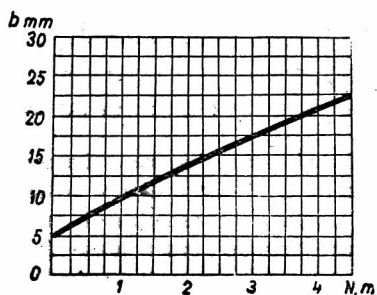
przebieg skurczu jest łagodniejszy, chociaż wielkość skurczu może być ta sama. Grubość ścianki odlewu zależna jest od wielkości odlewu. Przy pomocy wy-



Rys. 4. Wykres nieskrępowanego skurczu wałków ϕ 20÷50 mm, odlanych ze staliwa węglowego

kresu (rys. 5) możemy określić najmniejszą dopuszczalną grubość ścianki odlewu w zależności od wymiarów odlewu N [2], przy czym $N = \frac{2B + A + H}{\alpha}$

gdzie A — szerokość odlewu w metrach
B — długość odlewu w metrach
H — wysokość odlewu w metrach.



Rys. 5. Wymiar najmniejszej grubości ścianki w zależności od wielkości odlewu stalowego

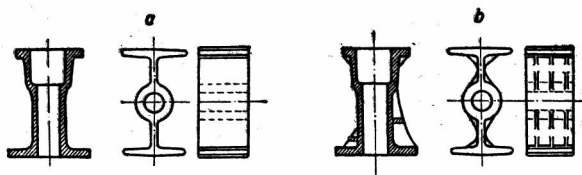
Im bardziej skomplikowany jest kształt odlewu, tym większą należy przyjmować grubość ścianki ze względu na opór stawiany przepływowi metalu przez formę.

W oparciu o wyżej podane przykłady możemy wysnuć następujące wnioski:

- należy projektować możliwie zwartą konstrukcję odlewu, unikać występujących części natomiast

w razie istnienia takich części wzmocnić je skurczowymi żebrami¹⁾, (rys. 6,7),

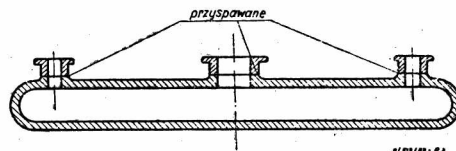
- w miarę możliwości należy unikać nadmiernego zwiększania wymiarów odlewu w jakimkolwiek jednym kierunku, stwarzać możliwość podziału



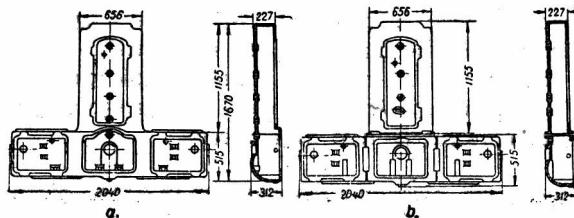
Rys. 6. Konstrukcje: „a” — nieprawidłowa, „b” — prawidłowa wzmocniona uźebrowaniem

skomplikowanych odlewów na rząd prostszych (rys. 8),

- konstrukcje zamknięte odlewu zastępować konstrukcjami otwartymi, uźebrowanymi (rys. 9),
- grubość ścianek odlewu dobrać odpowiednio do wymiarów i kształtu odlewu.

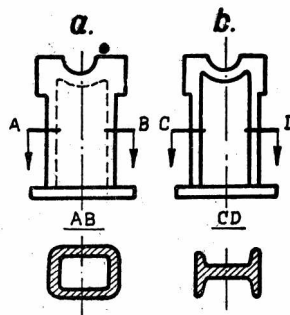


Rys. 7. Odlew skrzyni z przyspawanymi króćcami



Rys. 8. Łoże — „a” lane jako jedna całość, „b” złożone z czterech części (odlew żeliwny)

W tabelicy 1 podany jest swobodny skurcz liniowy niektórych gatunków staliwa [3]. Im większy jest skurcz, tym z większymi naprężeniami należy się liczyć, tym wnikliwiej trzeba konstruować odlew.



Rys. 9. Konstrukcja stojaka: „a” zamknięta, „b” otwarta

W tabelicy 2 podane są zalecane wielkości skurczu odlewniczego dla różnych odlewów ze staliwa węglowego [1]. Trzeba się zastrzec, że zmniejszenie skurczu

¹⁾ Przypisek autora: grubość żeber skurczowych jest znacznie mniejsza niż grubość ścianek odlewu, dlatego też stygną one o wiele prędzej niż odlew, osiągając wysoką wytrzymałość w momencie, kiedy odlew jest narażony na pęknięcia i w ten sposób żebra te chronią odlew przed pęknięciami.

odlewniczego nie jest spowodowane wyłącznie hamowaniem mechanicznym skurczu, nie mniej te liczby skurczu charakteryzują poniekąd rząd wielkości powstających w odlewie naprężeń. Im większe wymiary odlewu i im bardziej jest on skomplikowany, tym większych możemy się spodziewać naprężeń.

Tablica 1

Swobodny skurcz liniowy staliwa

Gatunek staliwa	Skurcz liniowy w %
Czyste żelazo	2,44
Miękkie staliwo (C = 0,15 ÷ 0,20%)	2,00
Stal manganowa (Hadfielda)	2,5 ÷ 3,0
Ognioodporne staliwo chromowe i silchromowe	1,8 ÷ 2,2
Staliwo krzemowe (C = 0,1 ÷ 0,2%, Si = 1%)	2,5

Tablica 2

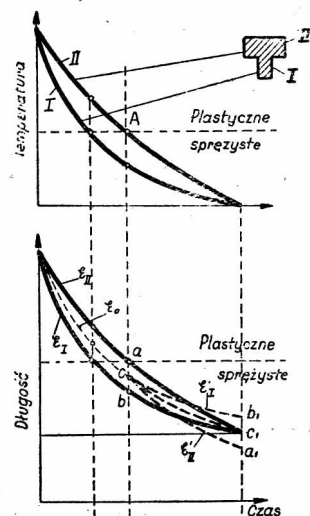
Wielkość skurczu liniowego dla różnych odlewów ze staliwa węglowego

Metal	Długość modelu mm	Rodzaj konstrukcji	Skurcz liniowy %
Staliwo węglowe	do 600 650 ÷ 1850 > 1850	swobodna	2
			1,6
			1,3
	do 450 500 ÷ 1100 1250 ÷ 1700 > 1750	związana	2,0
			1,6
			1,3
			1,0

Wpływ konstrukcji na naprężenia cieplne

Naprężenia cieplne wywołane są niejednakową temperaturą poszczególnych części odlewu podczas stygnięcia (zmiany temperatury), a w związku z tym nierównomiernym skurczem odlewu (cieplne hamowanie skurczu).

Analiza wykresu (rys. 10) skurczu belki w zależności od czasu (temperatury) pozwoli czytelnikowi dogłębnie poznać i zrozumieć



Rys. 10. Proces powstawania naprężeń cieplnych przy stygnięciu odlewu o różnych grubościach ścianek i wysokiej temperaturze początkowej

nie poznać i zrozumieć zagadnienie naprężeń cieplnych. W wypadku gdyby część II i I belki stygły osobno, krzywe skurczu przebiegałyby dla części grubszej II według E_{II} dla części cieńszej I według E_I . Natomiast dla całego układu (belki) skurcz przebiega według krzywej pośredniej E_0 . Rozróżniamy stan plastyczny i sprężysty staliwa. Naprężenia cieplne powstające w odlewie tworzą się w momencie, kiedy cały układ znajduje się w stanie sprężystym, to znaczy od punktu c. Dla dalsze-

go rozumowania przypuśćmy, że od punktu c część I i II belki stygną osobno, wtedy od tego punktu skurcz części I belki będzie przebiegać według krzywej E'_I , równoległej do krzywej E_I , natomiast skurcz części II belki według krzywej E'_{II} równoległej do E_{II} . Rozumowanie to pozwala wywnioskować, że w częściach grubszych belki (odlewu) powstają naprężenia rozciągające, a w częściach cieńszych belki (odlewu) naprężenia ściskające. Wyjaśnienie: część II grubsza belki stygnąc osobno byłaby krótsza (rys. 10) niż stygnąc złączona z częścią I, dlatego w układzie jest ona rozciągnięta; część I belki stygnąc osobno byłaby dłuższa niż stygnąc złączona z częścią II, dlatego w układzie jest ona ściśnięta

Naprężenia cieplne powstające w belce są proporcjonalne do długości odcinka \overline{ab} określającego różnicę skurczu między częścią I i II belki w momencie przejścia układu ze stanu plastycznego w stan sprężysty. Naprężenia będą tym mniejsze, im mniejszy będzie odcinek $\overline{ab} = a_1b_1$ zaś w wypadku, kiedy odcinki te będą równe zeru to znaczy, kiedy krzywe E_I i E_{II} pokryją się, naprężeń w układzie (odlewie) nie będzie. Nastąpi to wtedy, gdy temperatury poszczególnych części odlewu podczas przejścia ze stanu plastycznego w stan sprężysty będą jednakowe. W jaki sposób osiągnąć to może konstruktor przy projektowaniu odlewu? Trzeba od razu na wstępie stwierdzić, że stan naszej wiedzy, chociaż w tych zagadnieniach poważnie zaawansowany, nie pozwala jeszcze na obliczenie wszystkich danych potrzebnych konstruktorowi. Konstruktor jednak posługując się pewnymi określeniami może z dostateczną dla praktyki dokładnością zbudować odlew, który będzie posiadał niewielkie naprężenia cieplne. Takim zasadniczym pojęciem jest „sprowadzona grubość ścianki odlewu“, która wyraża się a) stosunkiem objętości odlewu do jego powierzchni lub b) stosunkiem powierzchni przekroju odlewu do jego obwodu. Oznaczmy stosunek $\frac{V}{P} = R$, a $\frac{F}{O} = R'$; w praktyce wygodniej jest stosować $\frac{F}{O} = R'$. Ostatnie badania [4] wskazują, że stosując $R' = \frac{F}{O}$ możemy prawidłowej ocenić prędkość stygnięcia odlewu w różnych jego częściach niż biorąc $\frac{V}{P} = R$. Tablica 3 [1] podaje zależność czasu krzepnięcia odlewów jednakowej wagi, lecz różnego kształtu od wielkości sprowadzonej grubości ścianki odlewu.

Berg i Sawiejko [4] piszą: „Należy stwierdzić, że pojęcie sprowadzonej grubości ścianki odlewu ma określony fizyczny sens. W wypadku, kiedy bierzemy stosunek objętości odlewu do jego powierzchni lub powierzchnię przekroju do obwodu, otrzymujemy pośrednio stosunek pojemności cieplnej odlewu do jego powierzchni, przez którą zachodzi oddawanie ciepła. Czym większa sprowadzona grubość ścianki, tym większa ilość ciepła przypada na jednostkę powierzchni, tym wolniej stygnie dany przekrój odlewu“. Konstruktor dążąc do wyeliminowania naprężeń cieplnych powinien zbudować tak odlew, by stosunki sprowadzonych grubości ścianek poszczególnych części odlewu były równe lub bliskie jedności. Wyjaśnię to na

Czas krzepnięcia odlewów stalowych jednakowej wagi, lecz różnego kształtu, odlanych do suchych form piaskowych

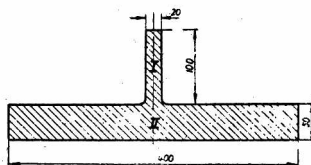
Kształt i wymiary odlewu w mm	Waga kg	Objętość V cm ³	Powierzchnia stygnięcia P cm ²	Sprowadzona grubość ścianki R = $\frac{V}{P}$ cm	Powierzchnia przekroju F cm ²	Obwód O cm	Sprcw dz na grubość ścianki R' = $\frac{F}{O}$ cm	Czas całkowitego skrzepnięcia odlewu w minutach
Kula D = 152	14,5	1845	645	2,85	160,5	47,7	3,80	7,2
Walec d = 108 , h = 204	14,5	1845	1,775	2,38	91,5	83,9	2,70	4,7
Płyta a = 57 b = 160 l = 200	14,5	1845	1040	1,78	91,2	43,4	2,10	2,7
Płyta a = 35,5 b = 200 l = 258	14,5	1845	1420	1,30	71,0	47,1	1,50	1,5

nijżej przytoczonych przykładach. Sprowadzone grubości ścianek dla belki rys. 11 wynoszą:

$$R'_1 = \frac{F_1}{O_1} = \frac{20 \cdot 100}{220} = 9,1 \text{ mm}; R'_2 = \frac{F_2}{O_2} = \frac{50 \cdot 400}{880} = 22,7 \text{ mm};$$

$$\frac{R'_2}{R'_1} \approx 2,5$$

Odlew belki (rys. 11) będzie posiadał podczas stygnięcia duże różnice temperatur, a zatem duże naprężenia cieplne. Stosując uproszczony wzór Girszo-



Rys. 11. Belka. Sprowadzona grubość ścianki R' = 9,1 mm, R' = 22,7 mm, $\frac{R'_2}{R'_1} = 2,5$ mm

wicza nieuwzględniający zjawiska gięcia [5], spróbujmy obliczyć wielkość tych naprężeń.

$$\sigma_2 = + \frac{\alpha \cdot E \cdot R_1 \cdot 620}{K \cdot S (R_1 + R_2)} \cdot \left[1 - \left(\frac{620}{t_z} \right)^{\frac{R_2}{R_1} - 1} \right] \quad (1)$$

$$\sigma_1 = - \frac{\alpha \cdot E \cdot R_2 \cdot 620}{K \cdot S (R_1 + R_2)} \cdot \left[1 - \left(\frac{620}{t_z} \right)^{\frac{R_2}{R_1} - 1} \right] \quad (2)$$

gdzie:

σ_1 — naprężenia w cienkiej części belki, przy czym znak minus oznacza naprężenia ścisiskające

σ_2 — naprężenia w grubej części belki, przy czym znak plus oznacza naprężenia rozciągające

α — współczynnik rozszerzalności cieplnej metalu w zakresie odkształceń sprężystych (poniżej 620 °C)

K — współczynnik, uwzględniający warunki przenoszenia ciepła pomiędzy grubszą a cieńszą częścią belki (wielkość jego waha się między 1,0÷2,0)

S — współczynnik, uwzględniający częściowe powstawanie plastycznych deformacji w tak zwanym sprężystym zakresie. Wielkość jego waha się między 1,0÷2,5 i może być obli-

czona w przybliżeniu według empirycznego

$$\text{wzoru } S = \left(1 - \lg \frac{R_2}{R_1} \right) \frac{R_1}{R_2}$$

E — moduł sprężystości

R₁ — sprowadzona grubość ścianki cieńszej części belki

R₂ — sprowadzona grubość ścianki grubszej części belki

620°C — temperatura przejścia staliwa w zakres deformacji sprężystych

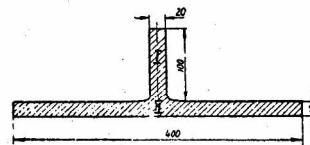
t_z — temperatura zalewania.

W wymienionych wzorach (1), (2) współczynnik „K” jest tym większy, im większe jest przewodnictwo ciepła metalu i czym większa jest powierzchnia styku ze sobą różnej grubości części belki. Widzimy zatem, że wielkość współczynnika „K” nie jest ściśle ujęta. Wielkości naprężeń dla belki podanej na rys. 11 otrzymamy podstawiając do wzorów (1), (2) następujące dane: $\alpha = 15 \cdot 10^{-6}$; E = 20000 kG/mm²; t_z = 1500°C; $S = \left(1 - \lg \frac{R'_2}{R'_1} \right) \cdot \frac{R'_2}{R'_1} = (1 - \lg 2,5) \cdot 2,5 = 1,51$; K przyjmuję ze względu na małą powierzchnię styku = 1,2; R'₂ = 22,7 mm; R'₁ = 9,1 mm, R'₁ + R'₂ = 31,8 mm. Wtedy

$$\sigma_1 = - \frac{15 \cdot 10^{-6} \cdot 20000 \cdot 22,7 \cdot 620}{31,8 \cdot 1,2 \cdot 1,51} \left[1 - \left(\frac{620}{1500} \right)^{2,5-1} \right] = - 53,6 \text{ kG/mm}^2$$

$$\sigma_2 = |\sigma_1| \frac{R'_1}{R'_2} = 53,6 \frac{9,1}{22,7} = 21,6 \text{ kG/mm}^2$$

Widzimy, że powstałe naprężenia są bardzo duże, gdyby wzory (1), (2) uwzględniały zjawisko gięcia, to liczby



Rys. 12. Belka. Sprowadzona grubość ścianki R' = 9,1 mm; R' = 9,3 mm; $\frac{R'_2}{R'_1} = 1,02$ mm

te byłyby mniejsze. Na rys. 12 pokazana jest belka, której stosunek $\frac{R'_2}{R'_1} = 1,02$, w tym wypadku naprężenia cieplne będą w niej niewielkie. Wynika to że wzoru (1), (2), gdyż wyrażenie

$$\left[1 - \left(\frac{620}{t_z} \right)^{R_1 - 1} \right] \text{ przy } \frac{R_2}{R_1} = 1$$

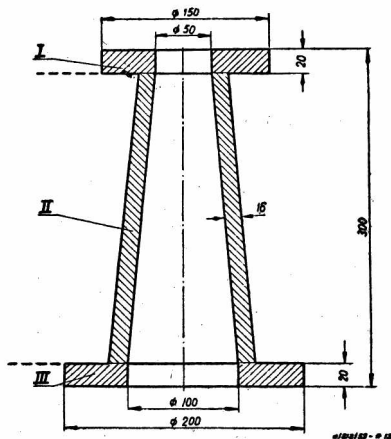
przyjmuje postać

$$\left[1 - \left(\frac{620}{t_z} \right)^{1-1=0} \right] 1 - 1 = 0$$

Zatem gdy $\frac{R_2}{R_1} = 1$ będzie $\sigma_1 = \sigma_2 = 0$ naprężeń w belce nie będzie.

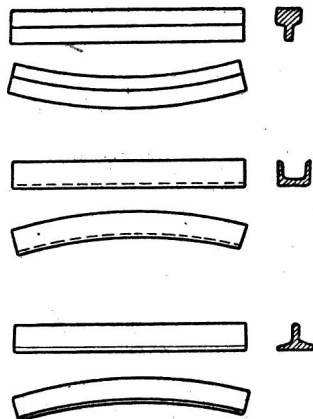
Czym bliższy jedności jest stosunek sprowadzonych grubości ścianek poszczególnych części odlewu, tym mniejsze są w nim naprężenia cieplne

Przykład odlewu o bliskim jedności stosunku sprowadzonych grubości ścianek widzimy na rys. 13, $R'_1 : R'_2 : R'_3 = 7,69 : 7,54 : 7,69$.



Rys. 13. Odlew podstawy: $R'_1 : R'_2 : R'_3 = 7,69 : 7,54 : 7,69$

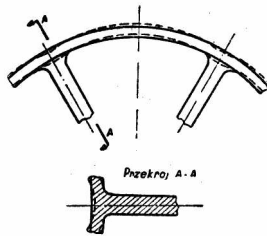
Pod wpływem naprężeń cieplnych odlewy mogą się paczyć, przy czym wolniej stygnące części stają się wklęsłymi, a prędzej stygnące części stają się wypukłymi (rys. 14). Żeby temu zapobiec należy tak konstruować odlew, aby posiadał jak najmniejsze naprę-



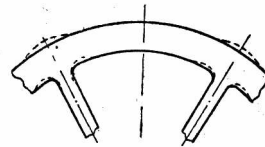
Rys. 14. Paczenie się różnych kształtów odlewów spowodowane hamowaniem cieplnym skurczu

żenia. Belka podana na rys. 12 nie będzie się paczyć, gdyż stosunek $\frac{R'_2}{R'_1} \sim 1$, a w związku z tym naprężenia w niej są znikome. Istnieją kształty, jak na przykład krzyżowy i dwuteowy, które, mimo że nie są wolne od naprężeń cieplnych, nie powodują paczenia dzięki ich symetrycznemu ułożeniu.

Zjawisko paczenia się występuje bardzo silnie w odlewach kół, zwłaszcza z prostymi ramionami. W wypadku cienkiego wieńca i grubych ramion (rys. 15) w ramionach powstają naprężenia rozciągające a w wieńcu ściskające; na obwodzie koła w miejscu,

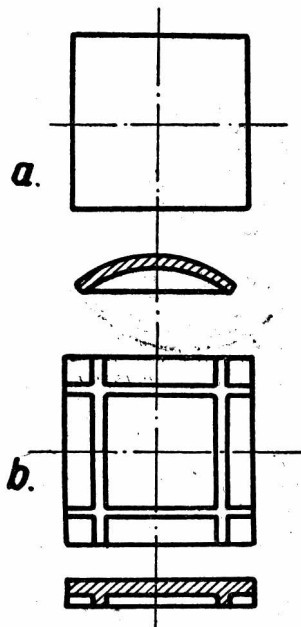


Rys. 15. Koło — cienki wieńiec, grube ramiona. Linia kreskowaną pokazane jest zniekształcenie tego koła spowodowane hamowaniem skurczu



Rys. 16. Koło — gruby wieńiec, cienkie ramiona. Linia kreskowaną pokazane jest zniekształcenie tego koła spowodowane hamowaniem skurczu

gdzie łączą się ramiona z wieńcem, powstają wklęsnięcia. W kołach zamachowych, które posiadają gruby wieńiec i cienkie ramiona, sprawa przedstawia się odwrotnie: w wieńcu powstają naprężenia rozciągające, a w ramionach ściskające. Wieńiec traci swój kształt okrągły i daje przegięcia między ramionami (rys. 16). Płyta jednakowej grubości wobec tego, że



Rys. 17. Konstrukcje płyt — „a” bez uźebrowania, „b” z uźebrowaniem

stygnie prędzej od kraju niż od środka, pod wpływem naprężeń cieplnych dąży do wygięcia się (rys. 17-a).

Wymieniłem kilka charakterystycznych przykładów deformacji odlewów pod wpływem naprężeń cieplnych. Obecnie podam sposoby walki z tym zjawiskiem. Jak już zaznaczyłem przede wszystkim trzeba tak konstruować odlew, by jego krzepnięcie i stygnięcie było równoczesne; osiągamy to gdy $R_1 \cong R_2 \cong R_3 \dots \cong R_n$ (rys. 12, 13).

W kołach o mniejszych średnicach często pożądana jest zmiana ramion z prostych na wygięte (rys. 18). Dzięki temu w wygiętych ramionach naprężenia rozciągające zmieniają się na zginające, które zmniejszają

Próba twardości Brinella i rola tej próby w ocenie jakości żeliwa

Próba twardości wg Brinella i Rockwella dla badania odlewów z żeliwa szarego. Zależność pomiędzy twardością i innymi własnościami odlewów z żeliwa szarego pochodzącego z jednego wytopu i z różnych wytopów. Wnioski.

Norma PN/H-752 ustala sposób dokonywania próby twardości żeliwa szarego metodą *Brinella* i to zarówno na próbkach odianych oddzielnie, jak i bezpośrednio na odlewach.

Dla oznaczania twardości na próbkach wykonanych z części prętów lanych oddzielnie, należy przygotować wałek o wysokości 20 mm i średnicy równej średnicy pręta. Jedną z podstaw należy oszlifować i na tej podstawie wykonać dwa odciski, których środki położone są na obwodzie koła zakreślonego ze środka podstawy walca, promieniem równym 1/4 średnicy. Na próbkach wyciętych z prętów o ϕ 15 mm wykonuje się jeden odcisk w środku.

Przy oznaczaniu twardości na odciętych częściach badanych odlewów lub bezpośrednio na badanym odlewie, należy usunąć naskórek odlewniczy z miejsca przeznaczonego na odciski, oczyszczoną powierzchnię obrobić na płasko i wygładzić papierem ściernym.

Zasadniczo próbę wykonuje się kulką o ϕ 10 mm przy nacisku 3.000 kG i czasie trwania nacisku 15 sekund. Gdy grubość badanego przedmiotu jest mniejsza od 10 mm i zachodzi obawa jego pęknięcia, stosuje się kulkę o ϕ 5 mm przy nacisku 750 kG. Pomiar twardości żeliwa szarego kulką o średnicy mniejszej niż 5 mm jest mniej dokładny i daje wyniki bardziej rozbieżne — szczególnie przy żeliwie gruboziarnistym — ze względu na niejednorodną (obecność grafitu) strukturę żeliwa. Dlatego nie należy określać twardości żeliwa szarego kulką o średnicy mniejszej niż 5 mm.

Pomiar twardości sposobem *Brinella*, lecz przy użyciu kulki o średnicy mniejszej niż 5 mm lub sposobem *Rockwella* czy *Vickers'a* wykonywany w niektórych przypadkach (małe wymiary przedmiotu np. pierścienie tłokowe, brak odpowiedniego aparatu itp.) może tylko orientacyjnie wskazywać na twardość *Brinella* mierzoną przy użyciu kulki o ϕ 10 mm lub 5 mm.

Dość często się zdarza, że warunki techniczne odbiorcze na odlewy z żeliwa szarego uzależniają odbiór odlewów od wielkości twardości mierzonej np. sposobem *Rockwella*, a więc kulką o ϕ 1/16 cala lub nawet stożkiem. Pomiar taki wykazuje ze względów wyżej podanych bardzo duży rozrzut i często bywa przyczyną zabrakowania dużej ilości odlewów. Na tę sprawę powinny zwrócić uwagę instytucje opracowujące warunki techniczne oraz odlewnie przyjmujące zamówienia oparte na warunkach technicznych, wymagających takich prób.

Na powszechność oceny jakości metali na podstawie próby twardości wpłynęło to, że próba ta jest próbą nieniszczącą i łatwą do przeprowadzenia, oraz przede wszystkim to, że dla niektórych metali (np. dla stali węglowej) istnieją dosyć ściśle związki między twardością a innymi właściwościami.

Do niedawna były w literaturze publikowane wzory usułujące ująć zależność pomiędzy twardością żeliwa a wytrzymałością na rozciąganie. Jeden z nich ujmował tę zależność w sposób następujący:

$$R_t = 0,2 H_B - 13$$

Z wzoru tego wynikałoby, że np. żeliwo o twardości *Brinella* równej 200 będzie miało:

$$R_t = 0,2 \cdot 200 - 13 = 27 \text{ kG/mm}$$

Nie odpowiada to w zupełności doświadczeniom. Żeliwo o twardości równej 200 w zależności od warunków topienia, składu chemicznego, zabiegów stosowanych w stosunku do ciekłego metalu, warunków odlewania i innych czynników może wykazywać wytrzymałość na rozciąganie od kilku kG/mm² do 30 kG/mm² i więcej [1, 2, 3, 4].

Należy wyraźnie stwierdzić, że w żeliwie szarym ogólnie biorąc twardość nie jest miarą ani własności mechanicznych, ani miarą własności technologicznych (np. skrawalności, czy odporności na zużycie przy ścieraniu), ani też innych własności.

Tłumaczy się to tym, że na wielkość mierzonej sposobem *Brinella* twardości żeliwa szarego wpływa głównie struktura osnowy metalicznej; ilość i postać grafitu ma wpływ znacznie mniejszy. Natomiast własności wytrzymałościowe żeliwa szarego np. wytrzymałość na rozciąganie zależy nie tylko od struktury osnowy metalicznej, ale również — i to w dużym stopniu — od ilości i postaci wtrąceń grafitowych. Z tych względów nie można ustalić zależności między twardością a wytrzymałością na rozciąganie. Podobnie przedstawia się sprawa ze skrawalnością, odpornością na zużycie przy ścieraniu i innymi własnościami żeliwa.

Inaczej wygląda to zagadnienie, gdy z określonego żeliwa (z jednej kadzi) odlejemy w jednakowych warunkach próbki np. pręty okrągłe o różnych średnicach. Jeżeli oznaczymy w każdym pręcie H_B i R_t to stwierdzimy, że w miarę wzrostu średnicy próbnego pręta wytrzymałość będzie się obniżać, obniżać się będzie również twardość. Dla takiego szczególnego wypadku można by ustalić zależność między R_t i H_B . Jednak zależność ta zmieni się, jeżeli zmienimy jeden z czynników np. skład chemiczny żeliwa, warunki topienia czy odlewania.

Należy przypuszczać, że omawiane wyżej wzory ujmujące zależność R_t i H_B opracowane były dla pewnych szczególnych wypadków, dlatego każdy autor wykonujący doświadczenia w różnych warunkach otrzymał inną zależność. Błędem byłoby uogólniać ktrąś z tych zależności.

Jeżeli odlejemy z żeliwa większy przedmiot o różnych grubościach ścianek (a więc o różnych szybkościach stygnięcia w różnych punktach), to określając w poszczególnych miejscach tego odlewu R_t i H_B w próbkach wyciętych z odlewu zauważymy, że próbki wycięte ze ścian grubszych będą miały na ogół niższe własności wytrzymałościowe i mniejszą twardość, niż próbki wycięte ze ścianek cieńszych. I w tym szczególnym wypadku można by znaleźć zależność R_t

od H_B . Zależność ta byłaby słuszna jedynie dla danego odlewu. Ten sam przedmiot odlany w innych warunkach i z innego gatunku żeliwa wykazałby inną zależność R_T od H_B , ważną tylko dla tego drugiego odlewu.

Jeżeli odlejemy z jednej kadzi szereg odlewów o różnych grubościach ścianek przy zachowaniu tych samych warunków wykonania i zalania form i określimy w próbkę wyciętej z jednego odlewu R_T i H_B , a w innych określimy tylko H_B , to z dużą dozą prawdopodobieństwa można powiedzieć, że odlewy wykazujące większą twardość niż odlew, z którego pobrano próbki, będą miały większą niż określoną w tym odlewie wytrzymałość na rozciąganie i odwrotnie. Powyższe odnosi się tylko do odlewów wykonanych z jednego materiału, a więc z jednej kadzi lub z jednego wytopu.

Przy otrzymywaniu ciekłego metalu w piecu tyglowym, płomiennym czy elektrycznym wytopem nazywamy cały metal znajdujący się w tyglu czy w przestrzeni pieca. W tym wypadku można przyjąć, że cały wytop posiada jednakowy skład chemiczny i jednakowe własności. Nie jest to jednak zawsze słuszne. Na przykład, jeżeli piec płomienny opróżnimy nie naraz ale za pomocą kilku spustów, to w zależności od czasu przebywania wytopu w piecu skład chemiczny i własności pierwszego spustu mogą różnić się od spustów późniejszych. Wpływają na to reakcje zachodzące w ciekłym metalu, utlenianie składników metalu itp.

W naszych warunkach bardzo rzadko spotykamy się z otrzymywaniem ciekłego metalu na odlewy żeliwne w piecach tyglowych, płomiennych czy elektrycznych, gdyż ponad 95% metalu otrzymujemy w żeliwiakach.

Przy topieniu metalu w żeliwiakach pod wytopem rozumiemy całą ilość metalu, którą otrzymujemy z jednego żeliwiaka w ciągu jednego dnia z wsadu metalowego o tym samym składzie. Wynika z tego, że jeden wytop stanowić będzie np. całodzienna produkcja określonego żeliwiaka o ile tylko nie będziemy zmieniać składu wsadu metalowego. Znając warunki pracy żeliwiaka zdajemy sobie sprawę, że jest rzeczą bardzo trudną tak ustabilizować bieg tego pieca, aby skład chemiczny i własności żeliwa w ciągu całego wytopu — szczególnie o ile wytop ten trwa dłuższy czas np. kilka godzin — były praktycznie niezmiennie. Zwykle poszczególne spusty różnią się nieco od siebie. Różnice te są tym mniejsze im bardziej ustabilizowany jest bieg żeliwiaka.

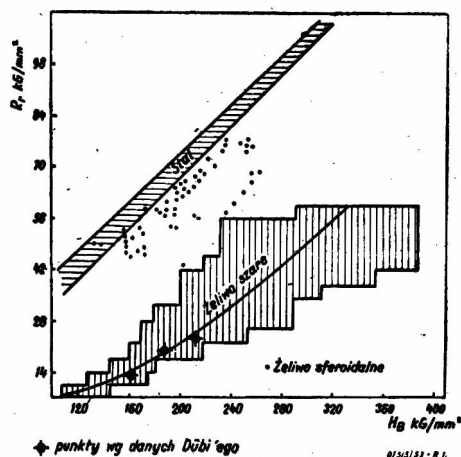
Używając w niniejszej pracy pojęcia „wytop” będziemy rozumieć taki wytop, w którym skład chemiczny i własności metalu będą praktycznie te same.

Jeżeli odlejemy różne odlewy np. pręty okrągłe o ϕ 20, 30 i 45 mm nie z jednej kadzi lub wytopu, ale każdy z innego żeliwa, lecz o zbliżonym składzie chemicznym np. z różnych wytopów Z122 otrzymanych w określonej odlewni z określonego wsadu, to z pewnym prawdopodobieństwem można się spodziewać istnienia zależności między R_T i H_B .

Prawdopodobieństwo to jest tym większe im bardziej są do siebie zbliżone poszczególne wytopy pod względem składu chemicznego, stanu fizycznego itp., co można by określić mianem „stopnia pokrewieństwa”. Jeżeli odlewy wykazują bardzo mały „stopień pokrewieństwa” np. odlane są w zupełnie różnych warunkach

i z różnych gatunków żeliwa wytworzonego z odmiennych surowców, to nie stwierdzamy jakiegokolwiek zależności między R_T i H_B .

Zgodnie z zapatrywaniem wielu autorów, własności metalu w odlewie a więc i związki między nimi są wynikiem pewnego dziedziczenia, co właśnie tłumaczyć może przytoczone uprzednio fakty, że dla odlewów pochodzących z tego samego spustu (wytopu) związki między różnymi ich własnościami są dużo ściślejsze niż dla odlewów pochodzących z różnych spustów. Zacieśnienie badania zależności takich wła-



Rys. 1. Zestawienie pól rozrzutu punktów (H_B , R_T) dla żeliwa szarego, sferoidalnego i stali

ności żeliwa jak np. H_B i R_T do próbek osobno lanych czy wycinanych ze ścianek odlewów pochodzących z tego samego spustu prowadzi do silnego zacieśniania pola rozrzutu punktów (H_B , R_T), reprezentowanego przez linię wyrównawczą $R_T = f(H_B)$ [5]. Przy przejściu do coraz to innych spustów, do coraz to innych wytopów, otrzymujemy całą rodzinę krzywych $R_T = f(H_B)$ wypełniającą szerokie pole rozrzutu podane na rysunku 1 [3].

To samo, co mówiliśmy o zależności między H_B i R_T , powiedzieć można o zależności własności technologicznych (np. skrawalności) od twardości żeliwa szarego. Nie można — ogólnie biorąc — powiedzieć, że żeliwo tym lepiej się skrawa, im ma mniejszą twardość lub, że żeliwo jest tym bardziej odporne na zużycie przy ścieraniu im ma wyższą twardość.

Jeżeli natomiast odlejemy z jednej kadzi lub wytopu np. pręty o średnicy 20, 30 i 40 mm, to z dużą dozą prawdopodobieństwa można powiedzieć, że pręty twardsze wykażą gorszą skrawalność niż pręty o mniejszej twardości. Jeżeli pręty te odlejemy każdy z innego żeliwa, ale o zbliżonym składzie chemicznym i własnościach, to z dość dużym prawdopodobieństwem można powiedzieć to samo. Jeżeli te same pręty odlejemy w różnych warunkach i z różnych gatunków żeliwa, to stwierdzimy, że nie ma żadnej zależności między H_B i skrawalnością i zdarza się, że pręt wykazujący większą twardość wykazuje lepszą skrawalność niż pręt o mniejszej twardości.

Podobnie przedstawia się sprawa zależności odporności na ścieranie żeliwa szarego od jego twardości *Brinella*. Badania przeprowadzono stosując suche tarcie przedmiotu żeliwnego (klocka) na obracającej się tarczy stalowej. Urządzenie imitowało pracę klocków hamujących koła wagonów kolejowych. Pierwsze do-

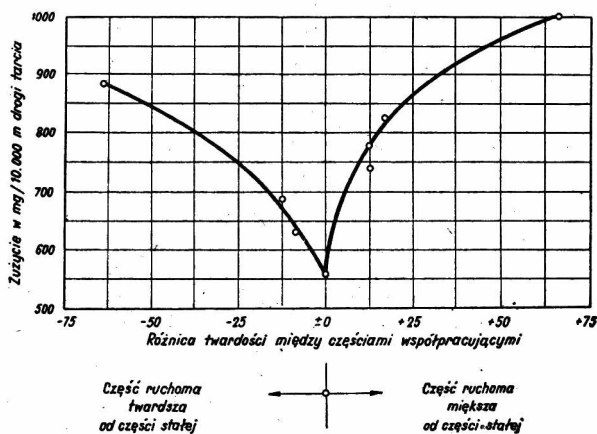
świadczenie wykonano stosując przy jednakowej tarczy i stałych innych warunkach doświadczenia (naciśk, obroty itp.) klocki żeliwne pochodzące z różnych wytopów o zmiennej twardości *Brinella*. Nie udało się stwierdzić żadnej zależności pomiędzy twardością a odpornością na zużycie przy ścieraniu. W wielu wypadkach klocki o większej twardości wykazywały większe zużycie niż klocki o twardości mniejszej. Następnie odlano z jednej kadzi kilka prętów o różnych średnicach. Z prętów tych wycięto próbki (klocki) do badań ścieralności. Klocki wycięte z tych prętów miały twardość zmienną, przy czym klocki wycięte z najcieńszego pręta miały najwyższą twardość, a z pręta najgrubszego — najniższą. Badając zużycie przy ścieraniu tych klocków stwierdzono, że klocki o większej twardości zużywały się mniej niż klocki o twardości mniejszej. Można by w tym wypadku ustalić zależność twardości od odporności na zużycie, zależność ta byłaby słuszna jedynie dla danych warunków i określonego żeliwa.

Inaczej przedstawia się sprawa odporności na ścieranie, gdy współpracują ze sobą dwie części żeliwne np. cylinder i tłok.

Zajść tu mogą następujące wypadki:

- 1 — współpracujące części odlane są z jednej kadzi lub wytopu i wykazują praktycznie jednakową twardość,
- 2 — współpracujące części odlane są również z jednej kadzi lub wytopu, ale wykazują różne twardości (wywołane np. różną grubością ścianek tych odlewów),
- 3 — współpracujące części odlane są z różnych gatunków żeliwa, ale wykazują jednakową twardość,
- 4 — współpracujące części odlane są z różnych gatunków żeliwa i wykazują różną twardość.

Najmniejsze sumaryczne zużycie współpracujących części stwierdzamy w wypadku ad 1, zużycie wzrasta w miarę zwiększania różnicy twardości. Ilustruje to



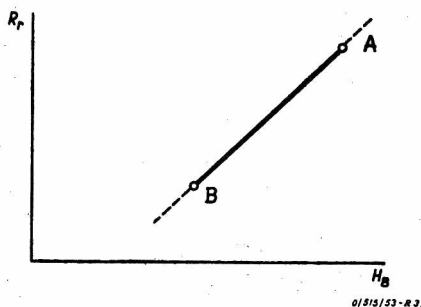
Rys. 2. Zużycie przy ścieraniu części żeliwnych w zależności od ich twardości

rys. 2 [5, 6]. Wyniki tych doświadczeń wykorzystano w niektórych warunkach technicznych odbioru odlewów, np. przy dobieraniu pierścieni tłokowych do cylindrów parowozowych żąda się w pewnych wypadkach, aby twardość pierścieni nie różniła się od twardości cylindra więcej niż o 10 jednostek *Brinella*. Powyższy warunek ma swoje uzasadnienie tylko wtedy, gdy zarówno pierścienie tłokowe jak i cylinder odlane są z jednego wytopu. W praktyce jest to trudne

do urzeczywistnienia, dlatego można rozszerzyć to ograniczenie i dopuścić, aby cylinder i pierścienie były wykonane z jednego gatunku żeliwa np. Z126 i odlane w jednej odlewni ze znormalizowanego dla danego gatunku żeliwa wsadu metalowego.

W wypadkach ad 3 i 4 nie da się uchwycić jakiejś zależności pomiędzy twardością i odpornością na zużycie przy ścieraniu.

Ilustracją wywodów dotyczących zależności skrawalności od twardości jest norma radziecka (GOST 2611-44) na żeliwo modyfikowane. Norma ta przewiduje dla każdej klasy żeliwa twardość w dość dużych granicach — np. żeliwo MSCz 38-60 o wytrzymałości na rozciąganie co najmniej 38 kG/mm² ma wykazywać twardość *Brinella* w granicach 197 do 262 kG/mm². W normie jest uwaga, że nie można zabrakować odlewu, o ile stwierdzi się twardość wyższą niż podane maksimum, jeżeli odlew wykazuje dosta-



Rys. 3. Zależność wytrzymałości na rozciąganie od twardości odlewów z żeliwa szarego wykonanych z jednego wytopu

teczną skrawalność. Autorzy normy wyszli ze słusznego założenia, że zwiększenie twardości nie wiąże się zawsze z pogorszeniem skrawalności.

Próby twardości można w myśl powyższych rozważań wykorzystać między innymi do kontroli jakości odlewów wykonanych z jednego wytopu. Postępuje się w sposób następujący.

W czasie zalewania form żeliwem z jednego wytopu odlewa się kilka próbek o małej średnicy, np. pręty o ϕ 20 mm, oraz kilka prętów o większej średnicy, np. pręty o ϕ 45 mm. W próbkach tych określa się H_B , R_r , skrawalność, czy też inne wymagane przez odnośne warunki techniczne własności. Otrzymane wyniki nanosi się na wykres. I tak np. na rysunku 3 nanosimy punkt A odpowiadający wielkości twardości i wytrzymałości na rozciąganie w przecię o ϕ 20 mm, a punkt B odpowiadający tym własnościom w przecię o ϕ 45 mm. Punkty te łączy się prostą. Otrzymana prosta odtwarza w przybliżeniu zależność $R_r = f(H_B)$ ważną oczywiście tylko dla określonego wytopu. Mając tę zależność można na podstawie przeprowadzonej próby twardości na wykonanych równocześnie z tego samego wytopu odlewach wnioskować w przybliżeniu o ich wytrzymałości na rozciąganie w miejscach dokonanej próby twardości.

W ten sam sposób można dla odlewów z jednego wytopu ustalić zależność pomiędzy twardością i skrawalnością, czy innymi własnościami.

Przy produkcji seryjnej odlewów żeliwnych można użyć próby twardości do stwierdzenia stopnia jednorodności żeliwa użytego na te odlewy. Większe odchylenia wielkości twardości wskazuje, albo na niestabilizowany bieg żeliwiaka, albo na przypadkowe dostanie się do danej partii odlewów z innego wytopu.

Wnioski

1. Twardość odlewów z żeliwa szarego można jedynie określać sposobem *Brinella* stosując kulkę o ϕ 5 lub 10 mm. Można użyć również dobrze wycechowanego ręcznego przenośnego aparatu z kulką o ϕ 10 mm, np. typu „Poldi”. Określanie twardości odlewów z żeliwa szarego sposobem *Rockwella* czy *Vickers'a* daje wyniki rozbieżne i nie może być stosowane do odbioru odlewów.
2. Ogólnie biorąc twardość *Brinella* mierzona na odlewach z żeliwa szarego nie jest miarą wytrzymałości, skrawalności, odporności na zużycie przy ścieraniu, czy innych własności tych odlewów.
3. Próbę twardości *Brinella* można użyć do kontroli własności odlewów z żeliwa szarego wykonanych z jednego wytopu.
4. Próbę twardości *Brinella* można wykorzystać przy doborze współpracujących na ścieranie części z żeliwa szarego.

Mgr inż. TADEUSZ WELKENS

669.35.669.71

O możliwościach usuwania aluminium ze stopów miedzi

Szkodliwy wpływ domieszek aluminium na własności mechaniczne i odlewnicze brązów i mosiądzów. Dopuszczalne zanieczyszczenia tych stopów domieszkami aluminium w świetle norm klasyfikujących brąz i mosiądze w niektórych państwach. Przeprowadzone próby usuwania aluminium z brązów i mosiądzów na skalę laboratoryjną i przemysłową. Wnioski

Wpływ aluminium na własności brązów i mosiądzów

Znane są trudności spotykane niekiedy przy otrzymywaniu szczelnych odlewów piaskowych ze stopów miedzi (brązy i mosiądze). Przyczyną nieszczelności takich odlewów może być porowatość, wywołana skurczem podczas krzepnięcia, porowatość, spowodowana wydzielaniem się gazu podczas krzepnięcia i stygnięcia metalu lub też zanieczyszczenia metalu na przykład domieszkami aluminium.

Tablica 1

Zawartość Al w stopie w ‰	R_r kg/mm ²	α ‰	Procent szczelnych próbek
mniej niż 0,005	20,9	13	42
0,01	19,3	11	4
0,02	18,4	8	0
0,20	12,9	3,5	0

Jako zanieczyszczenie w brązach jest aluminium zdecydowanie szkodliwe. Już parę setnych procentu aluminium w brązach powoduje znaczne pogorszenie ich własności mechanicznych. Zwłaszcza wydłużenie brązów zmniejsza się znacznie ze wzrostem zawartości aluminium. Potwierdzają to m.in. wyniki prób przeprowadzonych przez A. V. Larssona, przedstawione w tablicy 1 i na rys. 1. Ilustrują one wpływ aluminium na własności wytrzymałościowe i szczelność odlewów ze stopu 83-6-5-6. (Jest to stop zbliżony składem do brązów B-663 i B-555 według projektu PN/H-87050). Wyniki badań A. Larssona dowodzą, że już zawartość 0,01‰ Al w badanym stopie w wysokim stopniu obni-

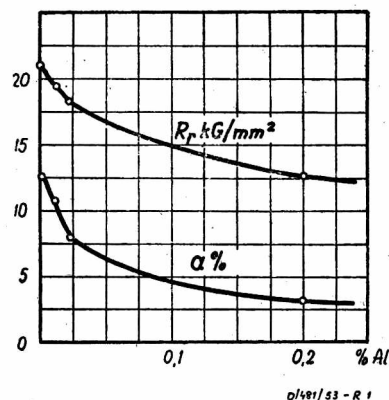
5. Próbę twardości *Brinella* można użyć przy serijnej produkcji odlewów z żeliwa szarego do stwierdzenia stopnia jednorodności żeliwa użytego na te odlewy.

Literatura

1. Donoho C. K., Mechanical testing and properties of gray cast iron. Foundry Trade Journal, 1950, vol. 89, str. 523—527.
2. Mackenzie J. T., Brinell hardness of gray cast iron and its relation to other properties. The Foundry, 1946, Nr 2, str. 88—93.
3. Woźniacki J., Twardość żeliwa szarego w skali Brinella i inne jego właściwości wytrzymałościowe. Prace Głównego Instytutu Odlewnictwa, 1951, str. 151—157.
4. Dübi E., Die Prüfung von Gusseisen. Schweiz. Verband für die Materialprüfungen der Technik. Bericht Nr 34, str. 56—57.
5. Knittel R., Die Giesserei, 1933, str. 301—310.
6. Klingenstein T. i Schülke W., Mitteilungen der Forschungsanstalt der Gutehoffnungshütte, 1931, Nr 1, str. 810.

ża szczelność odlewów, a zawartość 0,02‰ Al uniemożliwia prawie otrzymanie szczelnego odlewu. Natomiast domieszki aluminium powodują zwiększenie rzadkopiynności metalu.

Tablica 2 i rys. 2 przedstawiają własności wytrzymałościowe i szczelność odlewów wykonanych z tego



Rys. 1. Wpływ aluminium na własności wytrzymałościowe brązu 83-6-5-6 według A. V. Larssona

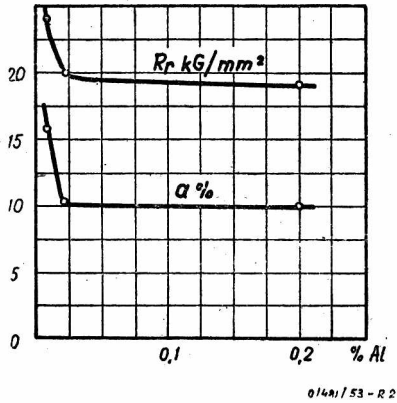
samego stopu po częściowym usunięciu aluminium. Rafinację metalu przeprowadzono za pomocą mieszanki rafinującej „A” (tablica 7). Zawartość aluminium w przerafinowanym stopie nie przekraczała 0,005‰.

Na podstawie przeprowadzonych badań wydaje się możliwe otrzymanie szczelnych odlewów z badanego

Tablica 2

Zawartość Al w stopie		R_r kg/mm ²	α ‰	Procent szczelnych próbek
przed rafinacją	po rafinacji			
0,01	mniej niż 0,005	23,9	16	0
0,02	mniej niż 0,005	19,9	10	16,5
0,20	mniej niż 0,005	19,0	10	89,5

stopu po częściowym usunięciu z niego domieszki aluminium. Przy porównywaniu wyników badania szczelności podanych w tablicy 1 i 2 uderza wzrost szczelnych odlewów po usunięciu 0,2% Al

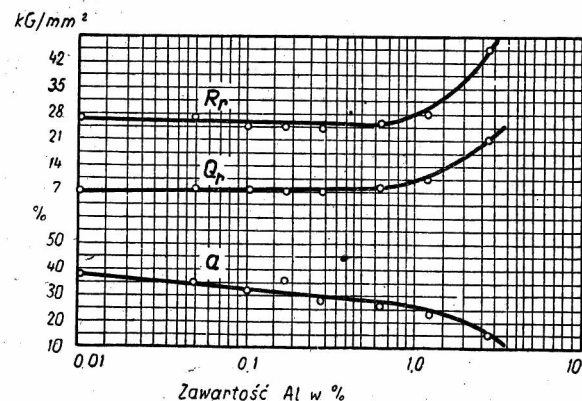


Rys. 2. Własności wytrzymałościowe brązu 83-6-5-6 po usunięciu aluminium, według A. V. Larssona

—89,5%) w stosunku do ilości takich odlewów, nierafinowanych i zawierających poniżej 0,005% tego zanieczyszczenia (tabl. 1 — 42%). Porównanie własności wytrzymałościowych tabl. 1 i 2 oraz rys. 1 i 2 świadczy o wzroście tych własności po częściowym usunięciu aluminium z metalu, zwłaszcza po usunięciu 0,2% Al (wzrost R_p z 12,9 na 19 kG/mm² i a_5 z 3,5 na 10%). Własności stopu po usunięciu 0,01% Al są wyższe ($R_p = 23,9$ kG/mm² i $a_5 = 16\%$) niż przed dodatkiem tego zanieczyszczenia ($R_p = 20,9$ kG/mm² i $a_5 = 13\%$).

Odnosnie przyczyn obniżenia własności wytrzymałościowych brązów zanieczyszczonych aluminium istnieje szereg hipotez, tłumaczących to zjawisko. Wspomnieć należy o hipotezie powstawania błonki tlenku aluminium (wtarcie międzykrystaliczne), której przypisuje się obniżający wpływ na strukturę brązów, a tym samym obniżenie ich własności wytrzymałościowych.

Wśród pierwiastków, występujących jako zanieczyszczenie w mosiądżach, aluminium a szczególnie jego wpływ jest często dyskutowane wśród odlewników. Wiadomo powszechnie, że dodatek niewielkiej ilości aluminium do mosiądżów ułatwia ich odlewania. Dzie-



Rys. 3. Wpływ aluminium na własności wytrzymałościowe mosiądżu 67% Cu, 23% Zn, według Coltona i Gilberta

je się to z powodu upłynniającego działania aluminium na mosiądże. Odlanie mosiądżu manganowego bez dodatku aluminium jako upłynniacza jest bardzo utrudnione.

Drugim dodatnim działaniem aluminium w mosiądżach jest poprawienie wyglądu powierzchni odlewu. Już niewielki dodatek tego pierwiastka do mosiądżu nadaje odlewowi gładką powierzchnię i piękny złocisty połysk.

Wpływ dodatku aluminium na własności wytrzymałościowe oraz leżność mosiądżu zawierającego 29% Zn, 2,5% Pb, 1% Sn (reszta miedź) został zbadany przez Coltona i Gilberta. Otrzymane przez nich wyniki można ująć w następujące wnioski:

1. Dodatek aluminium do 0,5% nie ma praktycznie wpływu na wytrzymałość na rozciąganie oraz granicę proporcjonalności badanego mosiądżu, podczas gdy wydłużenie stopu stale maleje przy wzroście zawartości aluminium (rys. 3). Przy zawartości aluminium ponad 0,5 = R_p i Q_p gwałtownie rosną przy jednoczesnym silnym obniżeniu wydłużenia.
2. Obecność aluminium w odlewającym stopie zmniejsza wybitnie parowanie cynku, a tym samym zmniejsza się jego zgar dzięki utworzeniu na powierzchni metalu powłoki ochronnej tlenku Al_2O_3 , zabezpieczającej w dużym stopniu metal przed parowaniem cynku. Tak np. mosiądż M 70 wykazuje przy temperaturze 1100°C silne parowanie cynku, podczas gdy ten sam mosiądż, zawierający 0,1% Al w tej samej temperaturze nie paruje zupełnie. Stwierdzono również, że dodatek aluminium polepsza leżność mosiądżu do tego stopnia, że metal można zalewać w temperaturze niższej, co przyczynia się dodatkowo jeszcze do zmniejszenia zgaru cynku.
3. Przy zalewaniu odlewów o bardzo cienkich ściankach uzyskano pełne wypełnienie formy już przy dodatku 0,2% Al.
4. W związku ze skłonnością aluminium do utleniania i tworzenia cienkich błonek Al_2O_3 konieczne jest zastosowanie właściwego układu wlewowego. Należy unikać jakichkolwiek zawirowań strugi metalu w układzie wlewowym i zapewnić zupełnie spokojne doprowadzenie metalu do wnętrza formy.

Dodatek aluminium powoduje jednak nieszczelność odlewów. Pierwiastek ten działa odtleniająco, a powstały tlenek aluminium tworzy rzadzinę szczególnie w miejscach większego skupienia metalu. Im większa jest różnica grubości ścianek, tym większe jest niebezpieczeństwo zabrakowania odlewu na skutek nieszczelności. Przeprowadzone w Instytucie Odlewnictwa próby dowiodły, że przekroczenie 0,20% Al w mosiądżu powoduje obniżenie szczelności odlewów, (ciśnienie próbne 20 atn).

Do podobnego wniosku dochodzą również M. Cirou i P. Le Thomas, badający wpływ aluminium na własności mechaniczne i szczelność mosiądżów M 72 i M 60. Stwierdzili oni, że obecność 0,1 do 0,2% Al w obu badanych mosiądżach, wykonanych z czystych metali lub przetapianych z bloków powoduje zmniejszenie szczelności odlewów. Mosiądże zawierające jeszcze większe domieszki aluminium posiadają większy skurcz, skłonne są do tworzenia rozbryzgów, rzadzin i zażużlowań odlewów przez Al_2O_3 . Zanieczyszczenie mosiądżu domieszką aluminium jest zdecydowanie szkodliwe. Produkt utlenienia: Al_2O_3 , stały i nierozpuszczalny w temperaturze topienia i odlewania me-

siądzu, posiada niski ciężar właściwy i jest niezwilżalny przez ciekły mosiądz.

Dopuszczalne ilości aluminium w brązach i mosiądzach

Przy produkcji odlewów, podlegających próbie szczelności, ważną i istotną jest zawartość aluminium w blokach wyjściowych. Według ustalonej w październiku ub. r. normy PN/H-87025 dopuszczalne zanieczyszczenie aluminium w mosiądzu MO 60, używanym na wszelkie odlewy armaturowe wynosi 0,30%, co jest zbyt tolerancyjne. Zgodnie z przedstawionymi danymi, jak też w świetle opisywanych poniżej prób oraz doświadczenia jednej z odlewni, w której wykonywano odpowiednie próby, zawartość 0,20% Al w mosiądzu MO 60 jest górną granicą, przy której otrzymanie szczelnych odlewów piaskowych jest jeszcze możliwe. Stosunkowo duża zawartość aluminium w blokach MO 60 dostarczanych przez rafinerie spowodowana jest tym, że bloki te produkuje się na ogół ze złomu, którego segregacja pozostawia przypuszczalnie wiele do życzenia.

Projekt PN/H-87050 (klasyfikacja brązów) dopuszcza 0,02 względnie 0,05% Al w poszczególnych gatunkach brązów odlewniczych. Norma niemiecka DIN 1709 z grudnia 1952 przewiduje dla wszelkich brązów co najwyżej 0,01% Al, a dla zbliżonego do MO 60 mosiądzu armaturowego dla odlewów piaskowych GMs 64 (Cu 64%, Pb do 3%, reszta Zn) dopuszczalną zawartość Al+Si 0,03%, w przeciwieństwie do mosiądzu GKMs 62 (Cu 62%, Pb do 3%, Al do 1% reszta Zn) przeznaczanego na odlewy kokilowe. Sposób zalewania i szybkość krzepnięcia odlewu w kokili wymagają w stopie zwiększonej zawartości aluminium ze względu na uzyskanie dobrej lejułości metalu i gładkiej powierzchni odlewu.

Radzieckiego odpowiednika mosiądzu MO 60 według norm GOST nie ma.

Norma angielska BS-1400 z r. 1948 dopuszcza w brązach zawartość Al do 0,01%, a w mosiądzach do 0,10%. Podobnie norma amerykańska ASTM B 40-49 ogranicza zawartość aluminium w blokach stopów miedzi przeznaczonych na odlewy piaskowe do 0,005%. Już zawartość 0,05% Al w brązie cynowym uważana jest za szkodliwą.

Teoretyczne możliwości usunięcia aluminium z mosiądzu

Względy gospodarcze zmuszają niekiedy odlewnie do przetapiania brązów lub mosiądzów zanieczyszczonych nadmiernie przez aluminium. Podczas przetapiania złomu metali nieżelaznych istnieje często w odlewniach konieczność usunięcia szkodliwych domieszek (w tym wypadku aluminium) na drodze rafinacji. Rafinacja taka polega na tym, że topi się metale i stopy pod żużłem, składającym się z tlenków i innych soli.

Usunięcie aluminium z metalu lub stopu polega na utlenieniu go i na przeprowadzeniu powstałego tlenku do żużla. Utlenianie aluminium następuje przez utleniające składniki żużla i tlen z atmosfery.

Tablice 3 i 4 podają ciepło tworzenia stałych tlenków i chlorków niektórych metali w przeliczeniu na jeden gramrównoważnik, tj. na $\frac{1}{2}$ atomu tlenu, względnie 1 atom chloru w związku, tak aby otrzymać war-

tości porównywalne. Pierwiastki o mniejszym ciepłe tworzenia związków określa się szlachetniejszymi.

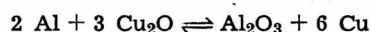
Zasadniczo jest możliwe usunięcie mniej szlachetnego metalu z bardziej szlachetnego, topiąc go pod żużłem zawierającym tlenek lub chlorek szlachetniejszego. Można w ten sposób usunąć z miedzi wszystkie te metale, których związki znajdują się w tabl. 3 i 4 ponad związkami miedzi, np. magnez, aluminium, krzem, cynk, żelazo, nikiel lub ołów. Nie jest jednak możliwe w ten sposób usunięcie szlachetniejszych domieszek z mniej szlachetnego metalu, np. miedzi lub krzemu z aluminium, czy ołowiu z cynku.

Tablica 3

Tablica 4

Ciepło tworzenia tlenków niektórych metali w przeliczeniu na jeden gramrównoważnik		Ciepło tworzenia chlorków niektórych metali w przeliczeniu na jeden gramrównoważnik	
Tlenek	Kcal	Chlorek	Kcal
MgO	72,9	MgCl ₂	75,5
Al ₂ O ₃	65,6	MnCl ₂	56,0
SiO ₂	51,3	AlCl ₃	52,2
MnO	48,2	ZnCl ₂	49,4
Cr ₂ O ₃	48,2	CdCl ₂	46,9
ZnO	41,5	PbCl ₂	42,8
SnO	33,4	FeCl ₂	41,0
CdO	32,6	SnCl ₂	40,4
FeO	32,3	CrCl ₂	38,4
NiO	29,4	CoCl ₂	38,2
CoO	28,8	NiCl ₂	37,2
Sb ₂ O ₃	27,2	CuCl	32,1
PbO	26,4	HgCl	31,3
As ₂ O ₃	25,8	AgCl	30,6
Bi ₂ O ₃	23,0	SbCl ₃	30,5
Cu ₂ O	21,5	BiCl ₃	30,2
Hg ₂ O	11,1	AsCl ₃	23,8
PdO	10,2	PdCl ₂	20,2
Ag ₂ O	8,2	PbCl ₄	15,1
Au ₂ O ₃	2,0	AuCl	8,4

Reakcja prowadząca do stanu równowagi polega na utlenianiu lub tworzeniu chlorków. Środkiem rafinującym jest tlen lub chlor, nie w formie gazowej, lecz jako tlenek lub chlorek (np. miedzi). Reakcja przebiega tak długo, aż nastąpi ustalenie się równowagi

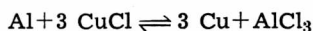


O ile stop, mający być rafinowany, składa się z trzech metali, z których należy usunąć najmniej szlachetny, można użyć jako środka utleniającego tlenek lub chlorek najszlachetniejszego z tych trzech metali, lecz nie w nadmiarze, ponieważ może wówczas utlenić się również i średnioszlachetny pierwiastek. Lepiej jest użyć jako mieszanki rafinującej związku metalu najmniej szlachetnego z mających pozostać. Teoretycznie rozważając należy więc utleniać aluminium w stopie Cu-Zn nie przy pomocy Cu₂O, co może pociągnąć za sobą również i utlenienie się cynku, lecz należy użyć jako środka utleniającego właśnie tlenku cynku.

Ze stopów można więc, podobnie jak i z metali, usunąć tylko te zanieczyszczenia, które są mniej szlachetne od najmniej szlachetnego metalu, pozostającego w stopie, np. ze stopu Cu-Zn: aluminium, magnez, krzem, lecz nie żelazo, nikiel, ołów.

Usuwanie aluminium z miedzi i jej stopów na skalę laboratoryjną

Wśród wzmianek w literaturze na ten temat wspomnieć należy o pierwszych próbach przeprowadzonych przez *Himmelstjerna*, który wyłącznie na skalę laboratoryjną usuwał aluminium i żelazo z miedzi przy pomocy chlorku miedzi CuCl zmieszanego z chlorkiem sodu NaCl. (Dodatek 50% NaCl miał na celu obniżenie prężności CuCl). Miedź zanieczyszczoną 0,8% Al przetrzymano po stopieniu pod żużlem CuCl+NaCl z jednoczesnym mieszaniem kąpieli. Po 20 minutach zawartość aluminium w miedzi wynosiła 0,01%. Sam tylko CuCl zastosowany jako rafinator ułatwiał się tak szybko, że nie zdążył do końca zareagować ze znajdującym się w miedzi aluminium według reakcji



Podobne postępowanie pozwala na usunięcie żelaza z miedzi. W opisywanym przez *Himmelstjerna* doświadczeniu usunięto żelazo z 1% na 0,04% przez intensywne mieszanie miedzi z takim samym jak poprzednio żużlem. Bez mieszania uzyskano 0,37% Fe.

Dla usunięcia aluminium ze stopów miedzi takich jak brąz, mosiądz czy nowe srebro zastosowano tlenek cynku. Tlenek ten, nie topiąc się, sublimuje w temperaturze ponad 1400°C. Należało go więc rozpuścić w topniku tak, aby był zdolny do reagowania. Przy zastosowaniu soli kuchennej, względnie sody bezwodnej powstał żużel gęsty, mało reagujący. Podobnie żużle krzemianowe, rozpuszczające tlenek cynku, są wskutek wysokiej temperatury topienia gęste i mało reagujące. Wystarczająco reagującą mieszaninę z tlenkiem cynku uzyskano przez dodatek boraksu jako topnika. Pod żużlem boraks — tlenek cynku udało się usunąć w znacznej mierze aluminium ze stopu; dowiodły tego próby laboratoryjne *Himmelstjerna*. Stop o zawartości 72% Cu, 27% Zn i 0,9% Al stopiono pod żużlem w piecu Tamanna w temperaturze 1000–1100°C; metal mieszano przez 5 minut, odstawiono i odlewano. Wyniki wytopów próbnych zestawiono w tabelicy 5. Świadczą one o tym, że można w ten sposób skutecznie usunąć aluminium ze stopu Cu-Zn. Pod żużlem tlenek cynku-krzemiany przebiega reakcja powoli, nawet po dodaniu boraksu, podczas gdy pod żużlem tlenek cynku-sól kuchenna prawie nie zachodzi.

Tabela 5

Skład chemiczny mieszanek rafinujących	Czas trwania rafinacji: min.	Skład chem. po rafinacji		
		Cu%	Zn%	Al%
5 części boraksu 5 cz. ZnO	30	72,5	27,3	0,06
7 „ „ 3 „	11	72,3	27,5	0,04
3 „ „ 3 „	19	70,0	29,8	0,03
15 „ NaCl 5 „	35	72,2	27,0	0,75
15 „ szkła 5 „	48	72,3	27,5	0,15
12 „ szkła + 3 cz. boraksu + 5 cz. ZnO	27	71,4	28,0	0,53

W podobny sposób usunięto aluminium z brązu i nowego srebra. Brąz topiono przez 30 minut w temperaturze 1000–1100°C pod żużlem boraks+cynk (1:1). Skład stopu wynosił:

przed reakcją: 82,9% Cu 6% Zn 10,0% Sn 1,04% Al
po reakcji: 83,1% Cu 7% Zn 9,8% Sn 0,01% Al

Nowe srebro topiono przez 5 minut. Skład stopu był następujący:

przed reakcją: 61,1% Cu 17,6% Zn 20,1% Ni 1,0% Al
po reakcji: 59,7% Cu 20,0% Zn 20,1% Ni 0,1% Al
Opisywane próby wykonywano wyłącznie na skalę laboratoryjną, przy czym wsad metalu nie przekraczał 10 kg.

Zastosowanie opisanych dotychczas mieszanek rafinujących pozwala na utlenianie aluminium w stopie, lecz nie usuwa powstałego tlenku Al₂O₃, co jest szczególnie ważne przy produkcji szczelnych odlewów z metali nieżelaznych. Zmniejszenie zawartości aluminium w stopie przebiegać powinno w dwóch etapach: 1) utlenienie aluminium znajdującego się w stopie i 2) związanie powstałego Al₂O₃ i przeprowadzenie go do żużla, który zostaje przed odlewaniem usunięty z tygla.

Zasadniczą trudnością tego rodzaju rafinacji stopu jest usunięcie z kąpieli metalowej powstałego tlenku aluminium. Należy w tym celu dodać do mieszanek rafinujących substancje rozpuszczające tlenek aluminium. Do takich należą: kryolit (Na₃AlF₆), fluoryt (CaF₂) oraz fluorek aluminium (AlF₃).

Próby przemysłowe

G. Blanc i *Le Thomas* przeprowadzili próby przemysłowe usunięcia aluminium z brązu przy zastosowaniu dwutlenku manganu zwanego popularnie braunsztynem (MnO₂), azotanu potasu (KNO₃), ich mieszaniny oraz preparatu o składzie: 40% MnO₂, 20% KNO₃, 10% KHSO₄, 15% NaCl i 15% NaF. Próby przeprowadzono z brązem zawierającym około 5% Sn i zmienne zawartości cynku od 1 do 10%; oraz dodatkowo ze stopem, zawierającym 25% Zn. Środki rafinujące umieszczano w torebce papierowej i zanurzano na dno tygla przy czym intensywnie mieszano kąpiel. Na usunięcie aluminium z brązów miały wpływ oprócz rafinatora również i temperatura kąpieli (nie niższa niż 1200°C), czas trwania rafinacji (okres mieszania, warunkującego dokładny kontakt mieszanek rafinującej z metalem) oraz skład chemiczny brązu. W opisywany sposób udało się usunąć aluminium z 1,5%–0,4% a niekiedy i niżej. Jedynie przy zawartości cynku 22–25% usuwanie aluminium zachodziło wolniej i trudniej.

Doświadczenia własne

Z koniecznością usunięcia nadmiernej ilości aluminium z bloków mosiężnych MO 60 spotkał się autor w jednej z odlewni krajowych, produkujących armaturę domową. Celem usunięcia szkodliwej zawartości aluminium w blokach mosiężnych MO 60 zastosowano rafinację metalu mieszanekami o różnym składzie chemicznym. Wyniki rafinacji (obniżenie zawartości aluminium) oceniano na podstawie wyglądu powierzchni rozlanego na płytę żeliwną metalu oraz na podstawie przełomu próbnych odlewów. Metal, zawierający szkodliwą ilość aluminium posiada powierzchnię brązowo-srebrzystą, błyszczącą a przełom wykonanego z takiego metalu odlewu posiada liczne wtrącenia Al₂O₃, skupione w zgrubieniach ścianek i będące przyczyną nieszczelności odlewów. Metal pozbawiony aluminium, względnie zawierający nieszkodliwą ilość tego pierwiastka, wylany na płytę żeliwną posiada powierzchnię brązową, matową, a przełom odlewu pozbawiony jest brunatnych wtrąceń Al₂O₃. Poza

tym porównywano wygląd przerafinowanego mosiądzu z mosiądzem blokowym, pozbawionym szkodliwej zawartości aluminium. Niezależnie od powyższego pobierano próbki metalu do analizy chemicznej. Skład chemiczny niektórych bloków o szkodliwej zawartości aluminium zestawiono w tablicy 6. Do rafinacji mosiądzu (wypalania Al) stosowano mieszanki, zestawione w tablicy 7.

Tablica 6

Nr próbki	Skład chemiczny					
	Cu	Zn	Pb	Al	Sn	Fe
wytop 7. IV.	60,06	35,84	2,26	0,60	0,74	0,07
wytop 9. IV.	57,76	36,19	2,14	0,54	0,75	0,22
wytop 13. IV.	59,50	37,00	2,09	0,37	0,56	0,38

W ramach przeprowadzonych prób wykonano 9 wytopów, które miały następujący przebieg:

I-szy wytop:

Stopiono około 140 kg mosiądzu MO 60 pod pokryciem węgla drzewnego, po stopieniu i ściągnięciu pokrycia

- o godz. 12.20 odlano próbkę nr 1,
 - dodano 1 kg rafinatora „O“, mieszano 5 minut,
- 12.25 dodano 1 kg rafinatora „O“
- 12.35 pobrano próbkę nr 2,
- 12.45 dodano 1 kg rafinatora „O“, mieszano 5 minut,
- 12.50 odlano próbkę nr 3, mieszano 5 minut,
- 13.00 odlano próbkę nr 4.

Tablica 7

Oznaczenie mieszanki	Skład chemiczny mieszanki rafinującej
„O“	30% ruda manganowa 15% Na_2CO_3 20% kryolit 20% NaF 15% CaF_2
„A“	30% NaF 20% CaF_2 20% kryolit 20% Na_2SO_4 10% Na_2CO_3
„D“	70% CaF_2 20% Na_2SO_4 10% Na_2CO_3
„F“	28% NaF 17% kryolit 5% Na_2SO_4 11% Na_2CO_3 22% MnO_2
„G“	70% CaF_2 30% Na_2CO_3

W wyglądzie zewnętrznym istniała pewna, aczkolwiek niewielka — różnica pomiędzy poszczególnymi próbkami. Wylany na płytę żeliwną metal posiadał wciąż połysk srebrzysty. Skład chemiczny poszczególnych próbek podaje tablica 8.

2-gi wytop:

- Stopiono około 60 kg mosiądzu MO 60 pod pokryciem złożonym z kuprytu i regeneratora,
- o godz. 8.35 zamieszano kupryt, ściągnięto go i odlano 1-szą formę,
- 8.40 dodano 1 kg rafinatora „A“ i mieszano,
- 8.55 zalano 2-gą formę,
- 9.10 ściągnięto powstały żużel i zalano 3-cią formę.

Wygląd zewnętrzny odlewów 2 i 3 był zbliżony do wyglądu odlewów z mosiądzu bez aluminium, mimo to jednak odlew 3 po rozbiciu posiadał ciemne wtrącenia tlenku aluminium. Skład chemiczny poszczególnych próbek podaje tablica 9;

Tablica 8

Próbka	Skład chemiczny					
	Cu	Zn	Pb	Al	Sn	Fe
Przed rafinowaniem	57,76	36,19	2,14	0,54	0,75	0,22
W 15 minut po dodaniu rafinatora	60,10	35,86	2,16	0,49	0,73	0,35
W 30 minut po dodaniu rafinatora	60,58	35,40	2,18	0,36	0,80	0,37
W 40 minut po dodaniu rafinatora	60,16	35,55	2,19	0,30	0,77	0,37

3-ci wytop:

- Stopiono j. w. 60 kg mosiądzu MO 60,
- o godz. 10.25 po ściągnięciu kuprytu dodano 1 kg rafinatora „D“,
- 10.45 ściągnięto żużel rafinujący,
- 10.50 odlano 1-szą formę, dodano 55 g Cu_3P (10% P),
- 10.55 zalano 2-gą formę.

Tablica 9

Próbka	Skład chemiczny %					
	Cu	Zn	Pb	Al	Sn	Fe
Przed rafinowaniem	59,50	37,00	2,09	0,37	0,56	0,38
W 15 minut do dodaniu rafinatora	59,50	37,00	2,09	0,17	0,51	0,49
W 30 minut po dodaniu rafinatora	59,74	36,90	1,99	0,18	0,52	0,49

Metal był silnie przegrzany; wygląd zewnętrzny odlewów w obu formach nie wskazywał na obecność aluminium w szkodliwych ilościach. Również przełom odlewów w obu formach był czysty, bez brunatnych wtrąceń Al_2O_3 . Nie stwierdzono istotnej różnicy w wyglądzie zewnętrznym ani w przełomie pomiędzy odlewem bez dodatku i z dodatkiem miedzi fosforowej. Skład chemiczny obu pobranych próbek zestawiono w tablicy 10;

Tablica 10

Próbka	Skład chemiczny %					
	Cu	Zn	Pb	Al	Sn	Fe
nr 1	62,67	37,70	2,23	0,06	0,72	0,49
nr 2	63,50	32,65	2,30	0,09	0,78	0,46

4-ty wytop:

- Po stopieniu 60 kg mosiądzu i ściągnięciu kuprytu o godz. 12.00 dano 1 kg rafinatora „F“ i mieszano,

12.15 odlano 1-szą formę,

12.30 ściągnięto żużel,

12.35 odlano 2-gą formę.

Wygląd zewnętrzny odlewów w obu formach był niejednorodny: błyszczący, miejscami matowy. Odlew 1-szy po rozbiciu wykazywał liczne wtrącenia tlenku glinu, a odlew 2-gi tylko w tych miejscach, gdzie zewnętrzna powierzchnia była błyszcząca. Skład chemiczny pobranych próbek zestawiono w tablicy 11.

Tablica 11

Próbka	Skład chemiczny %					
	Cu	Zn	Pb	Al	Sn	Fe
nr 1	60,61	85,72	2,15	0,16	0,75	0,49
nr 2	61,56	84,69	2,27	0,14	0,75	0,46

5-ty wytop:

Po stopieniu 60 kg mosiądku i ściągnięciu kuprytu o godz. 8.40 dodano 1 kg rafinatora „G” i mieszano

9.05 ściągnięto żużel,

9.10 odlano 1-szą formę, dodano miedzi fosforowej,

9.15 odlano 2-gą formę.

Wygląd zewnętrzny metalu nie wskazywał na obecność szkodliwej ilości aluminium, przełom odlewów był czysty, bez jakichkolwiek wtrąceń tlenku aluminium.

Na podstawie powyższych 5 wytopów stwierdzono, że rafinatory A, D i G, posiadające przewagę substancji wiążących Al_2O_3 (70%) nad substancjami utleniającymi aluminium (30%) były skuteczniejsze w swoim działaniu od rafinatorów O i F gdzie stosunek obu rodzajów substancji był w przybliżeniu 1:1.

Z trzech najskuteczniejszych mieszanek rafinujących wybrano trzecią „G”, ponieważ nie zawiera ona kryolitów (deficytowy) oraz ze względu na jej najprostszyszy skład (fluoryt i soda bezwodna). Dalsze próby przeprowadzono analogicznie jak wytop 5.

W wytopie 6-ym stopiono 100 kg mosiądku i po dodaniu 2 kg rafinatora i 100 g Cu_3P odlano pewną ilość korpusów armatury wodnej, z których jedną sztukę rozbito, a pozostałe poddano obróbce mechanicznej i próbie szczelności. Odlew rozbity posiadał przełom czysty, a z badanych korpusów wszystkie okazały się szczelne.

W wytopie 7-ym stopiono 200 kg mosiądku MO 60 jak poprzednio, dodano w dwóch ratach 4 kg rafinatora „G” i po 35 minutach rafinacji rozpoczęto zalewanie form. Jednak wygląd metalu wykazywał jeszcze znaczne ilości aluminium (srebrzysto-błyszcząca powierzchnia); przypuszczalnie wskutek niedostatecznego wymieszania rafinatora z metalem (200 kg!). Przerwano wobec tego zalewanie form, dodano dalsze 2 kg rafinatora „G” i po następnych 35 minutach rafinacji zalano formy. Przełom wykonanych odlewów wykazywał niewielkie wtrącenia Al_2O_3 . Korpusy poddane po obróbce mechanicznej próbie szczelności nie zabrakowano.

Celem skrócenia czasu usuwania aluminium przy topieniu 200 kg metalu, w 8-mym wytopie dano ra-

finator „G” w ilości 6 kg tj. 3% wsadu metalowego na dno tygla przed załadowaniem materiału blokowego. Próbką wylaną na płytę żeliwną po stopieniu metalu posiadała wygląd matowy i przełom czysty.

Podobną próbę przeprowadzono w 9-tym wytopie z niemieckim rafinorem „Aluminium-Entferner”, wsypując go na dno tygla około 5 kg (czerwony proszek o nieznanym bliżej składzie chemicznym). Wytop z zastosowaniem niemieckiego rafinatora powtórzono kilkakrotnie uzyskując każdorazowo wystarczające usunięcie aluminium.

Wnioski

W wyniku powyższych prób można sugerować szereg wniosków.

1. Zawartość do 0,1% Al w odlewie z mosiądku nie uwidacznia się w przełomie, który jest czysty i pozbawiony jakichkolwiek wtrąceń makroskopowych.
2. Zawartość do maximum 0,2% Al daje przełom już niekiedy zanieczyszczony przez wtrącenia brunatne Al_2O_3 , jednak odlewy o tej zawartości domieszek aluminium na ogół wytrzymują próbę szczelności.
3. Zawartość ponad 0,2% Al we wsadzie metalowym, objawiająca się błyszcząca, srebrzysta powierzchnią odlewu jest zdecydowanie szkodliwa i nadmiar tej szkodliwej zawartości musi zostać usunięty.
4. Istnieje możliwość usunięcia aluminium z mosiądku MO 60 do ilości nie wpływających już szkodliwie na szczelność odlewu. Jako skuteczną mieszanek rafinującą sprawdzono na skalę przemysłową:
 - a. niemiecki rafinator „Aluminium-Entferner” oraz
 - b. mieszanek 70% fluorytu i 30% sody bezwodnej.
5. Biuro Dostaw Odlewnictwa w Świętochłowicach dostarcza preparat do usuwania aluminium ze stopów miedzi t.zw. „Odal”. Skuteczności tego preparatu nie sprawdzono.
5. Celem skrócenia czasu, potrzebnego na usunięcie szkodliwej zawartości aluminium należy sól rafinującą, w ilości około 3% — ciężaru wsadu metalowego dodawać na dno tygla, przed załadowaniem wsadu.

Opisany wyżej sposób usuwania aluminium z mosiądku przedłuża czas wytopu 200 kg metalu od 15 do 45 min. w zależności od ilości aluminium w blokach.

Literatura

1. R. A. Colton, R. H. Gilbert, American Foundryman, t. 17, 1950, nr 4.
2. G. Blanc, P. Le Thomas, Fonderie, 1952, nr 80.
3. T. Welkens, E. Irzeński, Przegląd Odlewnictwa, t. 3, 1953, nr 3.
4. H. Otto, S. Himmelstjerna, Zeitschrift für Metallkunde, t. 29, 1937, nr 5.
5. M. Cirou, P. Le Thomas, Fonderie, 1951, nr 71.
6. Ake V. Larsson, Transactions American Foundrymen Society t. 60. 1952.

Nowy dozownik wody do przeróbki mas formierskich

Zawartość procentowa wody w masie formierskiej jest jednym z decydujących czynników, mających wpływ na jakość odlewu. Dla każdego rodzaju masy formierskiej można ustalić ściśle określoną zawartość wody, przy której jej własności w szczególności przepuszczalność oraz wytrzymałość na ściskanie posiadają optymalną wartość.

Przy stosowaniu mas formierskich do odlewania na wilgotno nieodpowiednia zawartość wilgoci ma wpływ na występowanie określonych wad w odlewach. Właściwe opanowanie tego zagadnienia pozwala na rozszerzenie zastosowania form wilgotnych i w następstwie tego obniżenie kosztów własnych.

Masa formierska przeznaczona na formy suszone, także powinna posiadać określoną wilgotność. Niewłaściwa wilgotność spowodować może obniżenie własności masy formierskiej po wysuszeniu i powodować występowanie różnych wad odlewniczych. Za wysoka wilgotność masy powoduje ponadto przedłużenie czasu przebywania form w suszarniach zmniejszając ich przepustowość oraz podwyższając koszt suszenia.

Reasumując powyższe uwagi możemy stwierdzić, że odpowiednia wilgotność masy formierskiej pozwala na zmniejszenie ilości braków i obniżenie kosztów własnych w odlewni.

Istnieje szereg sposobów dozowania ilości wody do masy formierskiej. W artykule niniejszym opiszemy jeden ze sposobów dozowania wody do masy formierskiej przerabianej na mieszarce typu „Simpson“ lub podobnej.

Aby wprowadzić odpowiednią ilość wody do masy formierskiej przerabianej na mieszarce, zwykle wbudowany jest do przewodów wodnych wodomierz zegarowy, przy pomocy którego dozujemy odpowiednią ilość wody do odmierzonej objętości masy formierskiej. Często jednak, z powodu braku wodomierza, wodę dozuje się „na oko“, przez co każda partia przerobionej w mieszarce masy formierskiej posiada inną wilgotność.

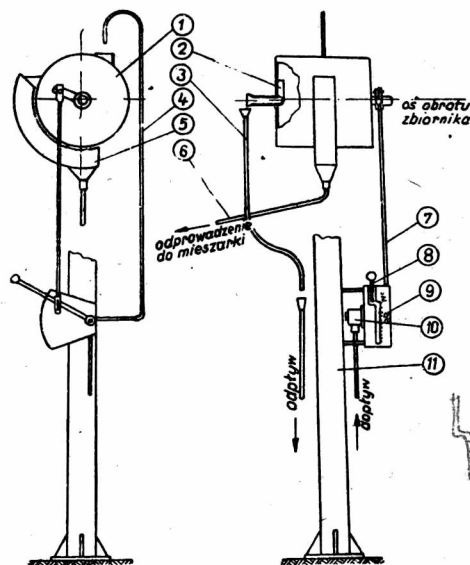
Innym rodzajem dozownika jest zbiornik wody z dobudowanym wodowskazem szklanym. Dozowanie polega na tym, że ze zbiornika wypuszcza się wodę do mieszarki, kontrolując ilość wypuszczonej wody przy pomocy podziałki umieszczonej obok wodowskazu. Ten rodzaj dozowania jest niewygodny w obsłudze, jeżeli mamy do czynienia z mieszarką umieszczoną wysoko, gdyż obserwacja poziomu wody na wodowskazie jest wtedy utrudniona.

W niektórych odlewniach z powodu braku urządzenia dozującego wodę, przeznaczoną do nawilżania masy formierskiej, odmierza się przy pomocy naczynia odpowiedniej wielkości. W ten sposób odmierzoną wodę wlewa się do misy mieszarki, niekiedy nawet przed napełnieniem jej piaskiem. Ten sposób nawilżania posiada tę wadę, że masa formierska wymaga dłuższego czasu przeróbki w celu równomiernego nawilżenia całej objętości masy.

Wprowadzenie odpowiedniej ilości wody do masy formierskiej przerabianej na mieszarce może być za-

pewnione przez zastosowanie dozownika wody pomysłu autora. Dozownik ten może być zbudowany przez każdą odlewnię i może być zastosowany przy każdej mieszarce. Zastępuje on trudne do nabycia wodomierze i oznacza się prostotą obsługi.

Rysunek 1 przedstawia ogólny schemat dozownika. Składa się on ze zbiornika miarowego (1) umocowanego obrotowo w odpowiednich uchwyłach. Zbiornik miarowy posiada w swej górnej części otwór, przez który następuje napełnienie wodą doprowadzoną prze-



01/91/53 - R 1

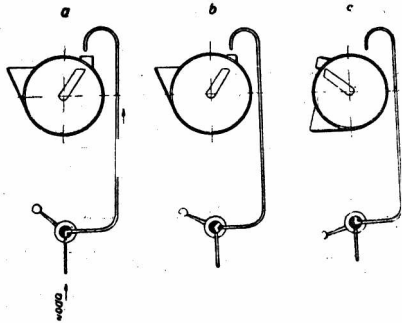
Rys. 1. Ogólny schemat dozownika wody. 1 — zbiornik miarowy, 2 — przelew, 3 — przewód odpływowy, 4 — przewód dopływowy, 5 — lej zbiorczy, 6 — przewód doprowadzający dozowaną wodę do mieszarki, 7 — cięgło, 8 — dźwignia sterująca, 9 — skala, 10 — zawór wody dopływowej, 11 — kolumna

wodem dopływowym (4). Zbiornik może być napełniony wodą tylko do poziomu przelewu (2). Przelew ten zapewnia stałą objętość wody w zbiorniku miarowym. Przechylenie zbiornika o odpowiedni kąt powoduje wylanie się określonej ilości wody do leja zbiorczego (5), skąd woda odprowadzona jest przewodem (6) do mieszarki. Przechylenie zbiornika miarowego następuje przez przesunięcie dźwigni sterującej (8) w dół, która połączona jest przy pomocy cięgła (7) ze zbiornikiem. Dźwignia sterująca przesuwa się obok skali (9). Skala podzielona jest na odpowiednie odcinki, oznaczone w procentach wilgotności np. od 1÷10%.

Dźwignia sterująca ma za zadanie nie tylko przechylenie zbiornika miarowego, lecz również otwieranie i zamykanie za pomocą zaworu (10) przewodu doprowadzającego wodę do zbiornika miarowego.

Obsługa dozownika przebiega w następujący sposób: Obsługujący podnosi dźwignię sterującą w górę, aż do oporu. Następuje otwarcie zaworu wody dopływowej (rys. 2 a) i woda napełnia zbiornik miarowy. Nadmiar wody przelewa się przez przelew i odpływa przewodem odpływowym (3). Gdy obsługujący zoba-

czy przepływający strumień wody w lejku umieszczonym na przewodzie odpływowym, przesuwa dźwignię sterującą w dół, aż do pierwszego oporu. Następuje zamknięcie zaworu wody dopływowej (rys. 2 b). Następnie obsługujący przesunie dźwignię sterującą



Rys. 2. Schemat działania dźwigni sterującej. a — wypełnienie wodą zbiornika miarowego, b — zamknięcie dopływu wody, c — opróżnianie zbiornika miarowego (dozowanie)

w prawo i w dół do odpowiedniego położenia na skali np. 6‰. Następuje przechylenie się zbiornika o określony kąt, przy czym odpowiednia ilość wody splywa do masy formierskiej, znajdującej się w mieszarce (rys. 2 c).

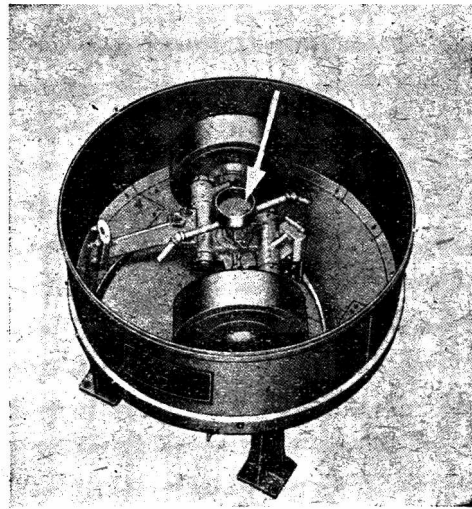
Celem równomiernego nawilżenia masy formierskiej na osi mieszarki umocowany jest zbiornik rozprowadzający, do którego wlewa się dozowana woda. Do zbiornika przymocowane są dwie rury z nawierconymi na końcach otworkami. Rury te obracają się podczas pracy mieszarki razem ze zbiornikiem i równomiernie rozprowadzają dozowaną wodę do przetwarzanego piasku formierskiego. Rys. 3 przedstawia widok mieszarki typu „Simpson“ z przykręconym zbiornikiem i rurami rozprowadzającymi wodę, które są normalnym wyposażeniem mieszarki.

Jeżeli znana jest początkowa wilgotność masy formierskiej dostarczonej do mieszarki (np. gdy masa formierska lub piasek dostarczony jest do mieszarki po uprzednim wysuszeniu) i mamy stale dodawać do masy tę samą ilość wody, można na skali dozownika przykręcić zderzak, który nie pozwoli na przesunięcie się dźwigni sterującej bardziej w dół. Wykluczy to

możliwość omyłkowego wprowadzenia nadmiaru wody do masy formierskiej.

Przelew wbudowany w zbiornik miarowy ustawiony jest pod pewnym kątem. Ma to na celu zabezpieczenie się przed możliwością wylania się pewnej ilości wody do przewodu odpływowego, podczas przechylenia się zbiornika miarowego. Również szczelina w skali, prowadząca dźwignię sterującą oraz połączenie dźwigni z cięgiem (7), posiada odpowiednie kształty zabezpieczające przechylenie się zbiornika miarowego, podczas zamykania wody dopływowej.

Wielkość zbiornika miarowego dostosowana jest do wielkości mieszarki, czyli do objętości masy formierskiej, jednorazowo przerabianej w mieszarce.



Rys. 3. Widok ogólny mieszarki typu „Simpson“. Strzałka wskazuje zamontowany zbiornik z rurami rozprowadzającymi wodę

Zaznaczyć należy, że prototyp wyżej opisanego dozownika zbudowany dla celów laboratoryjnych wykazał niezawodność w działaniu i prostotę w obsłudze.

Dokumentację na dozownik dla mieszarek o jednorazowym załadunku 250 i 600 l piasku wykonuje obecnie Zakład Odlewnictwa Politechniki Wrocławskiej, gdzie mogą się zwracać zakłady pragnące z niej skorzystać.

Przegląd pism technicznych



L. J. LEWI

669.35.782

Mosiądz krzemowy i krzemowo-olowiowy

Przemysł budowy maszyn zużywa duże ilości stopów nieżelaznych, a w szczególności brązów cynowych. Specjalnie uprzywilejowane miejsce w budownictwie maszynowym zajmują brązy cynowe $CuSn6Zn6Pb3$ i $CuSn5Zn5Pb5$, szeroko stosowane do wyrobu panewek, tulejek i innych części maszyn i aparatury, pracujących na ścieranie. Brązy te odznaczają się do-

brymi własnościami mechanicznymi i technologicznymi (lejność, skrawalność) oraz dużą odpornością na korozję i ścieranie, toteż do niedawna stanowiły najbardziej rozpowszechniony rodzaj stopów miedzi. Jedyną wadą brązów cynowych jest duża zawartość cyny i związana z tym wysoka ich cena, toteż od dawna prowadzono próby wyprodukowania stopu

miedzi równorzędnego brązom cynowym pod względem własności, ale nie zawierającego cyny. W toku licznych badań stwierdzono, że brązy cynowe zastąpić

wyższają one brązy cynowe, objawiając dużo mniejsze zmiany własności mechanicznych w zależności od temperatury zalewania formy, przy czym, jak wska-

Tablica 1

Rodzaj stopu	Składniki zasadnicze %				Dopuszczalna zawartość zanieczyszczeń %						R _r kG/mm ² w kokili	a ₅ %	
	Cu	Si	Pb	Zn	Sn	Sb	Mn	Fe	Al	Suma		w piasku	w kokili
	MK 80-3	79 ÷ 81	2,5 ÷ 4,5	< 0,5	reszta	0,3	0,1	1	0,6	0,1	2,8	30	10
MKO 80-3-3	79 ÷ 81	2,5 ÷ 4,5	2 ÷ 4	reszta	0,3	0,1	1	0,6	0,3	2,0	30	7	15

Tablica 2

Rodzaj stopu	Gęstość g/cm ³	Q _r kG/mm ²	H _B kG/mm ²	U kGm/cm ²	λ kal/cm. sek. °C	Współczynnik tarcia		Skurecz %	Lejność cm	Temperatura °C	
						ze smarem	bez smaru			topienia	lania
						CuSn6Zn6Pb3 CuSn5Zn5Pb5	8,82			8 ÷ 10	60 ÷ 75
MK 80-3	8,6	16	95 ÷ 110	12	0,10	0,01	0,19	1,7	80	890	950 ÷ 980
MKO 80-3-3	8,6	14	90 ÷ 100	4	0,098	0,09	0,15	1,7	60	—	950 ÷ 980

można między innymi mosiądzami z dodatkiem krzemu lub też krzemu i ołowiu. Stopy tego rodzaju zostały dokładnie przebadane i wypróbowane, a w Związku Radzieckim nawet szeroko wprowadzone do praktyki. Skład chemiczny i zasadnicze własności mosią-

zuje tablica 3, własności te we wszystkich wypadkach przewyższają wymagania normy.

Własności mechaniczne i technologiczne mosiądzów krzemowych zależą w dużej mierze od zawartości zasadniczych dodatków stopowych. Tablica 4 wskazuje,

Tablica 3

Temperatura odlewania °C		Własności odlewnicze						Własności mechaniczne			
		Skurecz swobodny %		Skurecz hamowany %		Lejność mm		R _r kG/mm ²		a ₅ %	
Brąz	Mosiądz	Brąz	Mosiądz	Brąz	Mosiądz	Brąz	Mosiądz	Brąz	Mosiądz	Brąz	Mosiądz
—	950	—	1,0	—	2,0	—	850	—	45,0	—	28,0
1000	1000	0,8	1,0	2,0	2,0	900	410	23,0	39,0	20,0	30,0
1050	1050	0,8	1,2	2,0	2,0	375	705	25,0	41,0	26,0	24,0
1100	1100	0,8	1,2	2,0	2,0	450	775	26,0	40,0	25,0	26,0
1150	—	0,8	—	2,0	2,0	500	—	22,0	—	17,0	—

dzów krzemowych według GOST 1019-47 podaje tablica 1.

Z porównania przeprowadzonego w tablicy 2 widać wyraźnie, że pod względem własności fizycznych, mechanicznych i odlewniczych mosiądz te dorównują, a nawet przewyższają brązy cynowe (tabl. 2).

Zagadnienie zanieczyszczeń w odniesieniu do mosiądzów krzemowych zostało w zasadzie załatwione przez normę GOST, lecz jak wykazały badania nie zupełnie i nie zawsze słusznie. Tak np. badania wpływu dodatków żelaza na własności mechaniczne, odlewnicze i technologiczne wykazały, że ograniczenie maksymalnej zawartości żelaza

Tablica 4

Skład chemiczny w %					Własności odlewnicze			Własności mechaniczne			
Cu	Si	Fe	Pb	Zn	Skurecz w %		Lejność w mm	Q _r kG/mm ²	R _r kG/mm ²	a ₅ %	U kGm/cm ²
					swobodny	hamowany					
79,4	3,27	0,12	—	reszta	1,2	2,0	750	22,0	41,0	28,0	5,2
80,52	3,91	—	—	„	0,8	2,0	700	25,0	46,0	19,8	4,9
79,63	4,50	—	0,26	„	0,8	2,0	600	34,5	48,0	10,0	2,9
77,72	6,50	—	0,12	„	—	—	1250	—	—	—	—
78,8	3,90	0,5	2,72	„	1,0	2,0	1050	24,8	40,0	17,8	3,3
77,7	3,22	0,48	4,49	„	0,8	2,0	850	25,0	40,0	20,0	4,0
79,0	3,99	0,56	4,90	„	—	—	750	27,4	39,0	5,0	2,2
76,3	2,92	—	6,49	„	—	—	750	—	20,3	3,3	0,9

Badania przeprowadzone w celu ustalenia przydatności mosiądzów krzemowych na odlewy cienkościennie wykazały, że pod tym względem również prze-

≤0,6% jest zbyt rygorystyczne, nieuzasadnione i bardzo nieekonomiczne, gdyż uniemożliwia produkcję mosiądzów krzemowych z niskoprocentowego, 45-procentowego żelazokrzemu (tab. 6).

Badania przeprowadzone w celu określenia nie oznaczonej przez GOST zawartości zanieczyszczeń fosforu wykazały, że przy normalnej zawartości krzemu (2,5 ÷ 4,5%) oraz zawartości żelaza od 0,4 ÷ 0,8% dodatki do 0,1% fosforu nie wpływają ujemnie na własności mosiądzów. Wzrost zawar-

Tablica 5

Zawartość ołowiu %	3,2	3,72	4,59	6,5
Współczynnik tarcia bez smaru	0,16	0,19	0,17	0,15
Ubytek masy g/kg. cm ²	0,177	0,065	0,084	0,123

Tablica 6

Skład chemiczny %					Lejność mm	Właściwości mechaniczne		
Cu	Si	Fe	Pb	Zn		R _r kG/mm ²	a ₅ %	U kG/cm ²
76,2	2,71	0,82	0,26	reszta	700	40	23	2,14
77,8	3,19	1,35	0,56	„	760	37	16	—
88,6	2,15	3,49	0,22	„	650	32	12	1,5
81,0	2,10	3,50	0,26	„	700	33	11	2,33
80,18	1,77	3,67	0,51	„	750	33	12	—

tości dodatków krzemu, żelaza i fosforu powoduje wprawdzie wzrost lejności, ale niekorzystnie wpływa na właściwości plastyczne i udatność stopów (tabl. 7).

zmniejsza straty zgaru i parowania składników stopowych oraz gwarantuje otrzymanie ścisłych i pozbawionych porowatości odlewów. Dodatki aluminium wprowadzać należy na spód pustej kadzi, a po jej wypełnieniu metal starannie zamieszać. Dalsze badania miały na celu wyświetlić wpływ dodatków aluminium na właściwości łożyskowe mosiądzów krzemowych i jak wskazuje tablica 9 współczynnik tarcia mosiądzu krzemowo-olowiowego z dodatkiem aluminium praktycznie nie różni się od współczynnika tarcia brązów cynowych.

Właściwości przeciwcierne mosiądzu krzemowo-olowiowego były długo i starannie obserwowane w praktyce i okazały się tak dobre, że obecnie stosowany jest on szeroko na panewki i tulejki łożysk silników elektrycznych napędzających pociągi podmiejskie, kopalniane oraz elektryczne metra.

Jakość odlewów z mosiądzów krzemowych i ich właściwości zależą w dużym stopniu od sposobu odlewania i konstrukcji formy. Jak wykazały badania, szczególnie wysokie właściwości mechaniczne (R_r = 44 kG/mm² i a₅ = 50%), dużą szczelność (do 30 atmosfer i więcej) i piękny wygląd powierzchni odlewów otrzymuje się na drodze odlewania odśrodkowego. W po-

Tablica 7

Skład chemiczny %						Właściwości odlewnicze			Właściwości mechaniczne			
Cu	Si	Fe	Pb	P	Zn	skurcz %		Lejność w mm	Q _r kG/mm ²	R _r kG/mm ²	a ₅ %	U kG/cm ²
						swo- bodny	hamo- wany					
78,2	3,46	0,42	ślady	0,05	reszta	1,6	2,0	800	34,0	43,0	19,5	4,2
80,8	2,61	0,85	0,34	0,1	„	1,6	2,0	800	25,0	42,0	15,7	3,3
79,04	4,19	1,45	—	0,26	„	1,7	2,0	850	32,0	43,0	5,2	0,26
78,02	5,10	1,68	0,33	0,24	„	1,7	2,0	900	—	43,0	0,5	0,27

Tablica 8

Skład chemiczny w %					Włas. mech.		Zawartość Al w mosiądzu MKO 80-3-3	Właściwości mechaniczne	
Al	Cu	Si	Pb	Zn	R _r kG/mm ²	a ₅ %		R _r kG/mm ²	a ₅ %
0,12	79,0	2,52	0,45	reszta	43,3	26,7	0,15	31,0 ÷ 40,0	10,8 ÷ 21,3
0,19	78,7	2,50	0,50	„	40,0	19,0	0,22	33,1 ÷ 35,8	18,7 ÷ 22,3
0,37	80,6	2,57	0,43	„	41,0	27,0	0,24	37,1 ÷ 39,3	28,0 ÷ 30,0
0,42	78,6	2,80	0,42	„	41,3	21,5	0,31	37,6 ÷ 35,3	25,0 ÷ 33,7
0,63	80,6	2,62	0,32	„	41,5	27,0	0,53	39,3 ÷ 38,0	28,7 ÷ 25,7
0,79	78,3	2,82	0,50	„	39,1	16,0	1,58	38,4 ÷ 37,6	26,0 ÷ 25,0

Tablica 9

Zawartość Al w mosiądzu MKO 80-3-3	T a r c i e			
	Rolkę po rolce przy obciążeniu 18 kG		Tulejka po rolce przy obciążeniu 50 kG	
	Moment tarcia kG cm	Współczynnik tarcia	Moment tarcia kG cm	Współczynnik tarcia
0,31	3,42 ÷ 3,5	0,094 ÷ 0,097	8,5 ÷ 10,2	0,084 ÷ 0,10
0,42	3,33 ÷ 3,6	0,093 ÷ 0,10	8,7 ÷ 11,1	0,09 ÷ 0,11
0,53	3,55 ÷ 3,6	0,097 ÷ 0,10	10,2 ÷ 11,0	0,10 ÷ 0,11
1,58	3,70 ÷ 3,4	0,090 ÷ 0,094	9,2 ÷ 10,02	0,093 ÷ 0,10

Ograniczenia GOST'u zawartości aluminium od 0,1 do 0,3% wydawały się również zbyt wielkie i technologiczne nieuzasadnione, toteż przeprowadzono serię badań, które wykazały, że znaczne nawet dodatki aluminium nie działają szkodliwie na właściwości mechaniczne, a nawet w wypadku mosiądzu krzemowo-olowiowego znacznie je podwyższają (tabl. 8).

Aluminium jako łatwo utleniający się składnik

równaniu z brązami cynowymi mosiądzu krzemowe wykazują mniejszy procent braków odlewniczych oraz mniejsze zapotrzebowanie energii cieplnej do topienia. Zważywszy ponadto na niższą cenę surowców, stosowanie mosiądzów krzemowych w miejsce brązów cynowych daje duże oszczędności.

K. R.

Litejnojze Proizvodstvo, Nr 7, 1953, s. 2.

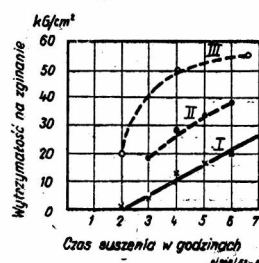
Badania mas rdzeniowych

(Przyczynek do projektu normy)

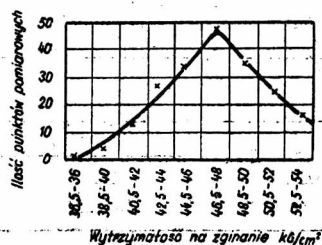
Technologiczne badania stosowanych w produkcji spoiw rdzeniowych przeprowadzane są dziś przeważnie na znormalizowanych aparatach. Nie brak również było prób znormalizowania metod badań kontrolnych. Pomimo tego próby wytrzymałości i przepuszczalności nie dają dotąd powtarzalnych wyników. Na przykład pewien olej rdzeniowy badany był w 3 odlewniach w identycznych warunkach, a jak wynika z wykresu (rys. 1) otrzymane wyniki wykazują rozbieżność do 150%.² Jak z tego wynika, podawane przez dostawców charakterystyczne cechy ich wyrobów, określone zwykłymi metodami mają dla użytkowników spoiw bardzo ograniczoną wartość. Celem niniejszej pracy jest wyjaśnienie zagadnienia możliwości otrzymania powtarzalnych wyników przez dokładne dotrzymanie warunków badania.

Zasady statystycznego opracowania wyników

Przy wszystkich pomiarach należy odróżnić prawdziwą, nieznaną wartość mierzonej wielkości W , od średniej arytmetycznej M wyników pomiaru. Wartości te są równe przy nieskończonej ilości pomiarów. Średnią arytmetyczną M obliczyć można czysto rachunkowo lub też graficznie. Tutaj obrano drugą metodę.



Rys. 1. Badanie oleju rdzeniowego w identycznych warunkach w trzech różnych zakładach



Rys. 2. Krzywa częstotliwości wartości wytrzymałości na zginanie

Badano 200 próbek masy o składzie: 1000 g piasku kwarcowego, (średnia wielkość ziarna 0,24 mm, w ilości 70% całkowitego ciężaru) i 30 g spoiwa ze sztucznej żywicy, na wytrzymałość na zginanie (Bruchfestigkeit). Badania przeprowadzono na aparaturze i metodą GF. Po zmieszaniu masy przez 5 minut w mieszarce laboratoryjnej napełniano luźno mieszanką rdzennicę aparatu do ubijania, zgarniano do równego poziomu i zagęszczano 3-ma uderzeniami ubijaka. Po wyciągnięciu otrzymywano próbki o równej objętości (91,6 cm³). Ustawiano po 5 próbek na płytce żelaznej i suszono w suszarce przez 80 minut w temperaturze 160° C. Po ostygnięciu próbek na płytce przełamywano je. Otrzymane wartości naniesiono na osi odciętych, na osi rzędnych natomiast ilość wyników pomiarów odpowiadających danemu zakresowi wytrzymałości. Uzyskano w ten sposób krzywą częstotliwości (rys. 2), z której można odczytać, że pomimo usiłowań możliwe było jak najdokładniejszego postępowania, odchylenia były bardzo duże (od 36÷54 kg/cm²). Pomimo to obrana metoda pomiaru jest zasadniczo właściwa.

Teoretyczne wyprowadzenie wzoru krzywej częstotliwości opiera się bowiem na założeniu, że w układzie pomiarowym istnieje tylko jedno prawdopodobieństwo zgrupowania punktów pomiarowych. W przeciwnym wypadku krzywa częstotliwości musiałaby posiadać więcej, niż jedno maksimum.

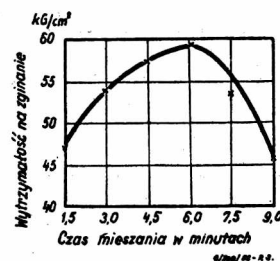
Stwierdziwszy tą drogą słuszność metody pomiaru, należałoby wykryć przyczyny ciągłego występowania znacznych odchyłań. W tym celu przeprowadzono opisane poniżej badania wpływu wszelkich możliwych czynników na wielkość średniej arytmetycznej pomiaru.

Posłużono się przy tym opublikowaną niedawno przez autorów amerykańskich¹⁾ skróconą metodą statystyczną. Dla uzyskania tą metodą jednego punktu pomiarowego, sporządzano przy ścisłym zachowaniu ustalonej procedury 5 próbek i mierzono ich wytrzymałość na zginanie. Otrzymane wartości wytrzymałości R_g szeregowano według ich wielkości, wybierając 3-cią z kolei wartość zamiast średniej arytmetycznej, jako przeciętną wartość dla danego punktu pomiarowego. Wartość ta jest nieco mniej dokładna, niż średnia arytmetyczna, ale znacznie od tej ostatniej mniej wrażliwa na czynniki wpływające na błąd. Jako dodatkowego warunku, przestrzegano zasady, by różnica pomiędzy najmniejszą, a największą wartością danego szeregu pomiarów nie przekraczała 5% wartości środkowej przy wynikach ponad 40 kg/cm², a 10% przy wynikach poniżej tej wielkości. W przeciwnym razie cały szereg odrzucano i zastępowano nowym.

Metoda przeprowadzania pomiarów została tą drogą krytycznie zbadana, przy czym użyto dokładnie określonych spoiw, a mianowicie: spoiwo ze sztucznej żywicy A (ciekły fenoplast), olej lniany (o 200° Englera przy 20° C) i spoiwo skrobiowe B.

Wpływ wymieszania

Zmieniając czas trwania mieszania masy rdzennicę, składającej się z piasku kwarcowego i spoiwa ze sztucznej żywicy A, badano wytrzymałość na zginanie i równomierność wymieszania. Badanie równomierno-

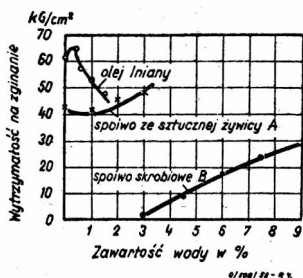


Rys. 3. Wytrzymałość na zginanie w zależności od czasu mieszania

ści wymieszania przeprowadzono wycinając z każdej próbki 10 mm długości odcinek i określając zawartość spoiwa przez wyżarcenie w piecu muflowym. Tą drogą stwierdzono, że równomierne wymieszanie następuje dopiero po około 4,5 minutach mieszania.

¹⁾ Dean and Dixon: Annual. Chem. 23 (1951), str. 36.

Wytrzymałość jak widać na wykresie (rys. 3) wzrasta z czasem mieszania do pewnego maksimum, by po jego przekroczeniu szybko opadać. Zjawisko to może posiadać dwie przyczyny. Z jednej strony nawet w dobrych mieszarkach następuje rozdrabnianie piasku przez ocieranie się ziarn o siebie. Doświadczalnie stwierdzono zmniejszanie się średniej wielkości ziarna piasku kwarcowego z 0,24 na 0,22 mm po 30 minutach mieszania. Z drugiej strony przy mieszaniu wywiązuje



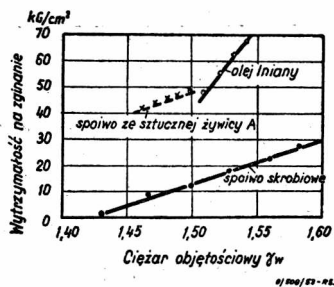
Rys. 4. Wytrzymałość na zginanie w zależności od zawartości wody

się ciepło powodujące wyższą temperaturę. Powoduje to podsuszanie spoiw zawierających wilgoć, co, jak poniżej wykazano, obniża wytrzymałość, oraz częściową reakcję sztucznych żywic i schnących olejów już w mieszarce przy zbyt wysokim wroście temperatury, przez co ilość spoiwa wpływająca na wytrzymałość gotowego rdzenia oczywiście się zmniejsza. Z tych powodów należy ustalić czas mieszania na około 5 minut, zważając przy tym, by wzrost temperatury nie był za wysoki.

Wpływ zawartości wilgoci

Dla uzyskania możliwie wielostronnego obrazu badano wpływ zawartości wody w trzech różnych masach o następujących składach wagowych:

masa a.: 100 części piasku kwarcowego (średnia wielkość ziarna 0,24 mm w ilości 70% całkowitego



Rys. 5. Wytrzymałość na zginanie w zależności od ciężaru objętościowego

ciężaru), 2 części spoiwa A ze sztucznej żywicy i wzrastająca zawartość wody. Suszenie przez godzinę przy 160°C, chłodzenie 30 minut;

masa b.: 100 części piasku, jak wyżej, 3 części spoiwa skrobiowego, z resztą jak wyżej.

masa c.: 100 części piasku kwarcowego (średnia wielkość ziarna 0,42 mm, w ilości 60% całkowitego ciężaru), 2,5 części oleju lnianego i wzrastająca zawartość wody. Suszenie przez 2 godziny przy 220°C, chłodzenie 45 minut.

Z wykresu (rys. 4) widać zasadniczo dwojaki wpływ wzrostu wilgotności. Przy użyciu spoiw znoszących wodę wytrzymałość wzrasta, przynajmniej począwszy

od pewnej określonej ilości wilgoci, przy olejach natomiast opada.

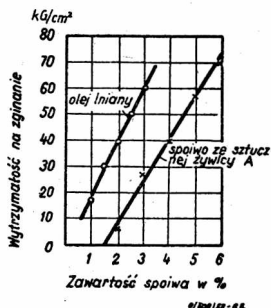
Poszukiwania przyczyn tego zjawiska doprowadziły do wniosku, że miarodajną wielkością dla wytrzymałości rdzeni jest ciężar objętościowy γ_w w stanie wilgotnym, to znaczy stosunek ciężaru do objętości niewysuszonego rdzenia. Wykres tego ciężaru objętościowego w zależności od zawartości wody daje krzywe o przebiegu całkowicie odpowiadającym krzywom na rysunku 4. Wynika z tego, że między ciężarem objętościowym, a wytrzymałością na zginanie istnieje liniowa zależność, jak widać na wykresie (rys. 5).

Z rozważań tych wynika, że niezbędnym warunkiem dla badania rdzeni jest określenie również przynależnego ciężaru objętościowego i porównywanie ze sobą jedynie rdzeni o takim samym ciężarze objętościowym.

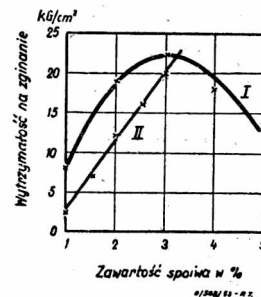
W przeciwieństwie do niemieckiego projektu normy na badanie spoiw rdzeniowych osiągnięto przekonanie, że dokładniejsze wyniki otrzyma się sporządzając próbki o stałej objętości z następnym ich ważeniem.

Wpływ zawartości spoiwa

Wagi używane zwykle w odlewniach nie odznaczają się na ogół zbyt dużą dokładnością, a rzadko kiedy ważenie spoiwa odbywa się na wadze analitycznej.



Rys. 6. Wytrzymałość na zginanie w zależności od zawartości spoiwa (sztuczna żywica i olej lniany)



Rys. 7. Wytrzymałość na zginanie w zależności od zawartości spoiwa (skrobia)

Trzeba zatem liczyć się z błędami ważenia wynoszącymi co najmniej ± 1 g. Zbadano wpływ tego błędu na wynik pomiaru wytrzymałości różnych mas, a mianowicie:

a. 100 części wagowych piasku kwarcowego (średnia wielkość ziarna 0,115 mm, w ilości 62% całkowitego ciężaru) przy wzrastającej zawartości spoiwa ze sztucznej żywicy A. Suszenie przez 1 godzinę w 160°C, chłodzenie przez 30 minut.

b. 100 części piasku kwarcowego (średnia wielkość ziarna 0,42 mm, w ilości 61% całkowitego ciężaru) przy wzrastającej zawartości oleju lnianego. Suszenie trwa przez 90 minut w 220°C, chłodzenie przez 45 minut.

c. 100 części piasku kwarcowego (średnia wielkość ziarna 0,24 mm, w ilości 70% całkowitego ciężaru) przy wzrastającej zawartości spoiwa skrobiowego B. Suszenie przez godzinę w 160°C, chłodzenie przez 30 minut.

Wyniki przedstawione są na wykresach (rys. 6 i 7). Oczekiwana zależność liniowa występuje wyraźnie dla mas a) i b), natomiast wykres dla masy c) wykazuje maksimum (krzywa I na rys. 7). Dla spoiw skrobi-

wych bowiem można oczekiwać równych wyników tylko wtedy, gdy stosunek zawartości spoiwa do zawartości wody pozostaje stały. Wynik pomiaru przy zachowaniu tego warunku przedstawia prosta II na rys. 7.

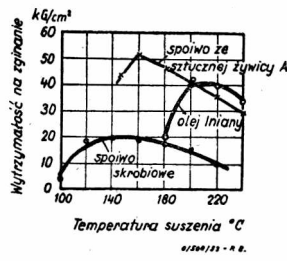
Bezpośrednim wskaźnikiem wahań wartości wytrzymałości przy podanej wyżej dokładności wagi ± 1 g, jest stosunek różniczkowy $\frac{dy}{dx}$ tj. wielkości zmiany R_d przy zmianie zawartości spoiwa o jednostkę. W badanych trzech przypadkach wynosi on: dla spoiwa ze sztucznej żywicy: 16, dla oleju lnianego: 22, dla spoiwa skrobiowego: 9,5.

Im wyższa będzie ta liczba, tym większe będą oczywiście odchylenia wartości wytrzymałości (do 4,5 kG/cm²), przy omówionej wyżej dokładności ważenia. Znaczny ten niekiedy błąd można zmniejszyć, przez zwiększenie dokładności ważenia spoiwa i piasku, lub przez przesunięcie zakresu pomiaru do wyższych wartości, używając np. większej ilości spoiwa lub dobierając odpowiednio inne warunki. Dokładność pomiaru przez to wzrasta, gdyż błąd bezwzględny, wynoszący 2 kG/cm² wynosi 20% dla wytrzymałości 10 kG/cm², a tylko 2,5% dla wytrzymałości 80 kG/cm².

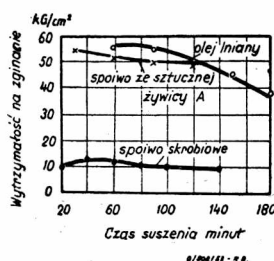
Wpływ temperatury i czasu suszenia

Badano masy o następujących składach:

a. 100 części wagowych piasku kwarcowego (średnia wielkość ziarna 0,24 mm w ilości 70% całkowitego ciężaru), 3 części spoiwa ze sztucznej żywicy A,



Rys. 8. Wytrzymałość na zginanie w zależności od temperatury suszenia



Rys. 9. Wytrzymałość na zginanie w zależności od czasu suszenia

b. 100 części piasku kwarcowego (średnia wielkość ziarna 0,42 mm w ilości 61% całkowitego ciężaru), 2 części oleju lnianego,

c. 100 części piasku jak pod a), 2,5 części spoiwa skrobiowego B i 7,5 części wody.

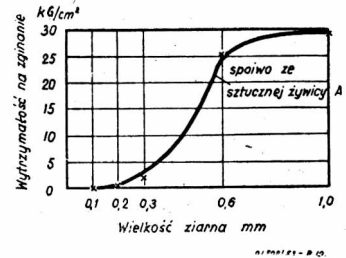
Badania prowadzono przy zachowaniu stałego czasu suszenia lub stałej temperatury. Wyniki przedstawiono na wykresach, (rys. 8 i rys. 9), z których widać, że dla każdego spoiwa istnieje najkorzystniejsza temperatura suszenia. Wahania wytrzymałości wywołane zmianą temperatury powyżej tej optymalnej wartości nie są co prawda zbyt wielkie, lecz trzeba się z nimi liczyć, gdyż nawet w dobrych suszarkach trudno utrzymać temperaturę w granicach mniejszych niż $\pm 5^\circ$ C. Wpływ czasu suszenia daje się odczuć jedynie przy dużym zakresie pomiaru, tak, że czynnik ten można pominąć przy normalnej dokładności pomiarowej wynoszącej ± 10 minut.

Poza tym zbadano również wpływ czasu ostygnięcia na wytrzymałość rdzeni na zginanie. Stwierdzono, że i tu występować mogą dość znaczne wahania wytrzy-

małości. Wszystkie próbki wykazywały pewną optymalną wartość, zależną od rodzaju spoiwa, po której następuje szybki spadek wytrzymałości. Jedynie przy spoiwach higroskopijnych jak skrobia, wytrzymałość ustala się na pewnym poziomie po długim czasie chłodzenia. Czas ten powinien być podany każdorazowo łącznie z otrzymanymi wynikami.

Wpływ piasku

Właśnie w ostatnich czasach wielu autorów wykazało, że piaski naturalne różnią się znacznie między sobą pod względem ziarnistości i zawartości gliny.

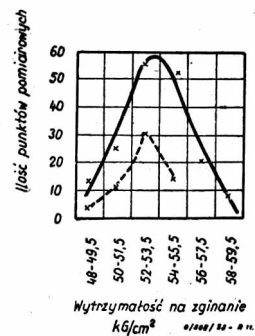


Rys. 10. Wytrzymałość na zginanie w zależności od ziarnistości

Dlatego też zajęto się również wpływem tego czynnika na wyniki pomiarów. Dokonano podziału pewnego piasku kwarcowego na poszczególne wielkości ziarna i ustalono zależność wytrzymałości na zginanie od wielkości ziarna. Z badań tych można wyciągać wnioski tylko bardzo ostrożnie, lecz na początek wydają się one pouczające. Z wykresu (rys. 10) widać wzrost wytrzymałości przy wzrastającej wielkości ziarna.

Badano również wpływ zawartości gliny na wytrzymałość. Tu także, zwiększająca się przy wzroście zawartości gliny, powierzchnia i zmniejszający się ciężar objętościowy powodują spadek wytrzymałości. Przyczynia się również do tego wchłanianie przez glinę, dzięki włoskowatości, części spoiwa ze szkodą dla całości rdzenia.

Jak wspomniano powyżej, nie można stosować bez zastrzeżeń wyników tych badań do piasków naturalnych. Ze względu na ich zmienną ziarnistość i zawartość gliny, należy liczyć się z możliwością znacznych błędów. Pomysł zastosowania do badań rdzeni „syntetycznego” piasku, który by można w każdej chwili odtworzyć przez dokładne zmieszanie ustalonych frakcji



Rys. 11. Krzywe częstotliwości

o różnych wielkościach ziarna, wymaga jeszcze dalszych badań dla określenia najkorzystniejszego składu piasku do danego spoiwa. Użycie jako piasku pomiarowego jednej tylko określonej frakcji o pewnej wielkości ziarna, jest również niewskazane, gdyż tą

drogą uzyskuje się znacznie niższe wytrzymałości, niż przy użyciu mieszaniny różnych wielkości ziarna, przez co odpada korzystna możliwość pomiaru w zakresie wyższych wytrzymałości.

Ocena uzyskanych wiadomości

Uwzględniając wpływ wszystkich zbadanych czynników opracowano raz jeszcze krzywą częstotliwości wyników badania 200 rdzeni. Masa rdzeniowa składała się z: 1000 ± 10 g piasku kwarcowego (średnia wielkość ziarna 0,24 mm, w ilości 70% całkowitego ciężaru) i $30 \pm 0,1$ g spoiwa ze sztucznej żywicy A. Mieszanie trwało 5 minut. Rdzenie wykonywano przez luźne napełnienie rdzennicy mieszanką, zgarńnięcie do równego poziomu, ubicie 3-ma uderzeniami ubijaka i wyciągnięcie z obróbnaniem. Ważenie próbek odbywało się na wytarowanych płytkach z czarnej blachy, na których rdzenie pozostawiono do suszenia. Suszono po 5 rdzeni w suszarce przy temperaturze $160 \pm 5^\circ \text{C}$

przez 30 ± 1 minut. Czas chłodzenia wyniósł 40 ± 1 minut. Do badania wzięto jedynie rdzenie o ciężarze objętościowym wynoszącym 1,462÷1,472. Okoliczność, że spośród wykonanych 200 próbek tylko 17 nie odpowiadało temu warunkowi, wykazuje, że można go otrzymać przy zachowaniu instrukcji pomiarowej. Na otrzymanej krzywej częstotliwości wyników (rys. 11) widać wyraźnie, że odchylenia są znacznie mniejsze, niż na rysunku 2. Podczas gdy poprzednio wynosiły około 20 kG/cm², teraz zmniejszyły się do 10 kG/cm². Oznacza to zwiększenie dokładności pomiaru o 100%. Ograniczając zakres ciężaru objętościowego do wartości od 1,468÷1,472, otrzymano odchylenia nie przekraczające około 7 kG/cm² (krzywa kreskowana na wykresie rys. 11). Jednakże w tym przypadku można było zużytkować jedynie 32% ilości próbek.

A. M.

Giesserei, t. 40, Nr 16, 6 sierpnia 1952, str. 404.

Wiadomości

Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich

STOP

KOMUNIKAT

ZARZĄD GŁÓWNEGO STOWARZYSZENIA NAUKOWO-TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH

I. Sprawy postępu technicznego

Jednym ze stałych czynników wprowadzania postępu technicznego w przemyśle jest akcja podejmowania zobowiązań produkcyjnych. Sprawa ta musi nabrać w obecnej fazie specjalnego znaczenia. Towarzysze i koledzy odlewnicy, którzy swoim twórczym wysiłkiem wnieśli wraz z klasą robotniczą poważny wkład w realizację planów naszego socjalistycznego budownictwa odpowiedzą czynem produkcyjnym na doniosłą decyzję zwołania II Zjazdu naszej Partii, wyrażając w ten sposób swoje całkowite i bezwzględne poparcie dla postawionych przez Partię zadań.

Nie wątpimy w to, że w szeregach realizatorów wielkiego Czynu Zjazdowego nie zabraknie ani jednego odlewnika zarówno zrzeszonego jak i niezrzeszonego w naszym Stowarzyszeniu, patrioty szczerze pragnącego szczęścia naszej Ojczyzny.

Ważniejsze zobowiązania zarówno zespołowe jak i indywidualne będziemy ogłaszali na łamach naszej prasy technicznej.

* * *

Stowarzyszenie Elektryków Polskich zgodnie z porozumieniem z Ministerstwem Przemysłu Maszynowego — Departament Techniki opracowało i wydało biuletyn tematyczny dla racjonalizatorów z uwzględnieniem działów takich jak: elektrotechnika, narzędzia, odlewnictwo, tematy różne.

Dla przypomnienia podajemy instrukcję posługiwania się biuletynem:

1. Biuletyn jest podzielony na cztery działy:
 - a) Elektrotechnika, b) Narzędzia, c) Odlewnictwo, d) Różne.Racjonalizator przegląda część biuletynu, która go interesuje i wyszukuje temat (zadanie do rozwiązania), którego rozwiązaniem chce się zaąć.
2. Opracowany projekt racjonalizator zgłasza na obowiązujących formularzach, (które są w posiadaniu każdej komórki wynalazczości i racjonalizatorswa). Projekt (opisany na formularzu) racjonalizator przesyła:

do Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa, ul. Czackiego 3/5, jeżeli projekt jest z zakresu elektrotechniki,

do Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników, Warszawa, ul. Czackiego 3/5, jeżeli projekt jest z zakresu narzędzi i urządzeń mechanicznych,

do Stowarzyszenia Odlewników Polskich, Kraków, ul. Straszewskiego 28 (Dom Technika), jeżeli projekt jest z zakresu odlewnictwa.

3. Odnosne Stowarzyszenie kieruje otrzymany projekt racjonalizatora do właściwych zakładów pracy w celu realizacji i wypłaty premii racjonalizatorskiej.
4. Stowarzyszenia wyżej wymienione udzielają także informacji racjonalizatorom w sprawach tematyki, podanej w biuletynie.
5. Przewidziane jest, że w razie nadesłania kilku projektów na ten sam temat w celu dokonania selekcji w przypadkach wątpliwych Stowarzyszenie zwoła naradę z udziałem racjonalizatorów-projektodawców oraz delegatów MFM i Związków Zawodowych.

Zachęcamy gorąco wszystkich Kolegów do brania jak najszerszego udziału w rozwiązywaniu podobnych zagadnień.

* * *

Sprawa tworzenia brygad robotniczo-inżynierskich, mimo wysiłków ze strony stowarzyszenia nie rozwija się tak, jak należałoby się tego spodziewać.

Cały szereg zawiązanych już brygad przestał pracować nie dokończywszy włożonych dobrowolnie na siebie zadań. Inne brygady wykonują swoje prace zbyt powolnie.

Innym powodem słabego rozwoju wspomnianej akcji jest złe, niewłaściwe i niespołeczne ustosunkowanie się niektórych dyrektorów biur konstrukcyjnych i projektowych — i to w dodatku członków naszego Stowarzyszenia — do brania udziału pracowników biur w pracach brygad robotniczo-inżynierskich na innych zakładach pracy.

II. Sprawy organizacyjne

Komisja Żeliwa Wysokojakościowego przy Zarządzie Głównym prowadzi bardzo ożywioną działalność.

Jednym z głównych zadań Komisji jest opracowanie książki omawiającej zagadnienie żeliwa wysokojakościowego od strony zastosowania go jako materiału konstrukcyjnego. Dla wciągnięcia do tych prac Kolegów konstruktorów i mechaników, Zarząd Główny STOP zorganizował wspólnie z Zarządem Oddziału SIMP w Krakowie w dniu 19.X.1953 r. naradę z udziałem konstruktorów i odlewników. Celem Narady było bliższe zainteresowanie konstruktorów żelivem wysokojakościowym zastępującym w wielu wypadkach z wielkim powodzeniem staliwo.

Na naradzie tej szereg Kolegów konstruktorów zgłosiło swój udział w opracowywaniu podręcznika oraz zadeklarowało przesłanie materiałów, które można by wykorzystać jako materiał przykładowy. Druga narada zorganizowana w dniu 19 listopada z konstruktorami dała bardziej konkretny materiał w postaci podanych około 30 konkretnych tematów, których rysunki wraz z obliczeniami zostaną przesłane do Instytutu Odlewnictwa.

Przypomnieć należy, że książka pod tytułem „Żeliwo wysokojakościowe jako materiał konstrukcyjny” opracowywana przez zespół kolegów ukaże się w 1954 r. na półkach księgarskich.

* * *

Prace Komisji Wad Odlewniczych idą w kierunku opracowania klasyfikacji wad odlewów z metali nieżelaznych. Projekt klasyfikacji został już opracowany i na najbliższej konferencji zostanie zatwierdzony.

* * *

Zgodnie z poleceniem NOT została powołana do życia nowa Komisja przy Zarządzie Głównym pod nazwą „Komisji Remontowej”. Przewodniczącym jej został Kol. Tyszkowski Mieczysław a członkami Koledzy: F. Tomczykiewicz, W. Chabowski, T. Dudek.

Do zadań Komisji będzie należało rozpracowanie zagadnienia przeprowadzenia remontów maszyn i urządzeń odlewniczych w przemyśle maszynowym.

III. Akcja Odczytowo-Szkoleniowa

Zarząd Główny zorganizował w dniach 6 i 7 listopada 1953 r. w DOMU TECHNIKA w Krakowie naradę naukowo-techniczną na temat walki z wadami odlewniczymi występującymi w żelivie szarym.

Dowodem ważności i aktualności poruszanego tematu była duża frekwencja Kolegów wynosząca ponad 200 obecnych w czasie obrad.

- W wyniku narady uchwalono wnioski, które poniżej podajemy:

1. Wysłuchane przez zebranych referaty i dyskusja pozwoliły na wszechstronne zapoznanie się z zagadnieniami przyczyn powstawania wad w odlewach z żeliwa szarego, klasyfikacją wad i środkami zapobiegającymi ich powstawaniu.

Myśli rzucone na konferencji powinny służyć jako wskazanie do codziennej pracy w walce o podniesienie jakości odlewów poprzez:

a) Wprowadzenie pisanej dokumentacji technologicznej dla już opanowanej produkcji odlewów drogą rejestrowania stosowanej technologii przez obecny personel techniczny.

b) Wykorzystując doświadczenia personelu technicznego przy rejestrowaniu istniejącej właściwej technologii przystąpić do planowania procesów technologicznych nowej produkcji.

c) Przestrzeganie dyscypliny technologicznej.

d) Analizę przyczyn powstawania wad.

e) Kontrolę przyczyn powstawania wad.

f) Kontrolę własności i składowania materiałów wsadowych i pomocniczych.

g) Zorganizowanie odpowiedniej gospodarki skrzynkami formierskimi oraz modelami.

h) Uzupełnienie wyposażenia laboratoriów metalurgicznych oraz aparatury pomiarowej służącej do kontroli przebiegu procesu technologicznego (pirometry optyczne).

i) Doprowadzenie tematyki narady do personelu wykonawczego zakładów drogą szkolenia wewnątrz-zakładowego.

Środki zmierzające do podniesienia jakości powinny mieć charakter akcji planowej i systematycznej, opartej na kolejnym eliminowaniu czynników wpływających na powstawanie wad.

Wymienione zadania powinny być zrealizowane na przestrzeni 1954 roku.

2. Dla uzupełnienia rozpoczętej dzisiejszą konferencją tematyki zebrani uważają za wskazane przygotowanie następnej narady obejmującej:

a) Zagadnienie wpływu własności fizyko-chemicznych ciekłego metalu na jakość odlewów.

b) Zagadnienie typizacji procesów technologicznych odlewu.

c) Zagadnienie sposobów naprawiania wad odlewów i kontroli wyników naprawy.

d) Zagadnienie mas syntetycznych.

e) Zagadnienie naprężeń wewnętrznych w odlewach żeliwa.

f) Wytyczne stosowania ochładzalników.

3. Zrealizowanie wytycznych narady zapewni podniesienie stanu organizacyjno-technicznego odlewni i jakości produkcji odlewów, co jest koniecznym warunkiem wykonania Planu 6-letniego.

Zarząd Główny przygotowuje materiały z narady, które chce wydać w postaci niedużego skryptu obejmującego koreferaty wygłoszone na naradzie, ważniejsze głosy Kolegów z dyskusji, oraz rezolucję (wnioski) zebranych

A. G.

Z wydawnictw

KSIAŻKI NADESLANE

MGR INŻ. PLATON JANUSZEWICZ — ŻELIWIAK I JEGO PROWADZENIE, str. 144, rys. 109, tabl. 16, PWT — Warszawa 1953, cena zł 17.50. Książka opisuje o budowie, remoncie i prowadzeniu żeliwiaka oraz zawiera wiadomości o procesie topienia, normalnym biegu i nieregularnościach biegu żeliwiaka. W książce zamieszczono wskazówki praktyczne dotyczące obsługi żeliwiaka. Książka przeznaczona jest dla mistrzów i techników odlewników.

MGR INŻ. EDWARDA SZUYSKA — LABORATORIUM CHEMICZNE PRZY ODLEWNI ŻELIWA, str. 63, rys. 37, tabl. 7, PWT — Warszawa 1953, cena zł 5.— W książce opisano w oparciu o Polskie Normy analizę chemiczną podstawowych składników żeliwa: węgla, manganu, krzemu, fosforu i siarki oraz analizę krolepkową składników stopowych. Poza tym broszura zamieszcza opis urządzenia i wyposażenia podręcznego laboratorium chemicznego w odlewni żeliwa. Książka przeznaczona jest dla pracowników laboratorium chemicznego przy odlewni żeliwa.

Wydawca: Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Stalinogród, Stawowa 19.

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

Stanisław Pelczarski, mgr inż. Jur Piszczak, mgr inż. Jerzy Wójcik.

Redaktor Naczelny: zast. prof. inż. Czesław Kalata

Sekretarz Redakcji Jadwiga Gierdziejewska

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY ODLEWNICTWA

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

ROZNIK III

KRAKÓW, LISTOPAD — GRUDZIEŃ 1953 R.

ZESZYT Nr 11 — 12

621.72 MODELARSTWO

225 621.725 IO — 11-12.53

Hohmann A.: **Modelarnia ważnym warszatem pomocniczym w nowoczesnej odlewni.** „Die Modell-schreinerei als beachtlicher Hilfsbetrieb der modernen Giesserei“. Giessereipraxis, t. 71, Nr 9, maj 53, s. 167; 30 × 21 cm, 2,5 str., 5 wykr., 1 tabl. — Omówiono zagadnienia związane z budową modeli. Przytoczono klasyfikację modeli oraz sposoby ich malowania według normy DIN. Dokonano przeglądu wyposażenia nowoczesnej modelarni w maszyny i urządzenia oraz przytoczono przykład kalkulacji kosztów własnych.

226 621.725:621-253.7 IO — 11-12.53

Rohde P.: **Model wirnika.** „Schlaufelradmodelle“. Giessereipraxis, t. 71, Nr 14, lip. 53, s. 255; 30 × 21 cm, 1,3 str., 9 rys. — Omówiono i zilustrowano technologię wykonania drewnianego modelu wirnika do pompy odśrodkowej. Pokazano sposoby łączenia i klejenia drewna modelu i rdzennicy.

621.74 ODLEWNICTWO

227 621.74:669.141.25:621.3 IO — 11-12.53

Buckley F.: **Rozwój odlewnictwa staliwa w przemyśle maszyn ciężkich.** „Developments in steel castings in the heavy power plant industry“. Foundry Trade J., t. 94, Nr 1910, kw. 53, s. 405; 25 × 19 cm, 6,3 str., 9 fot., 1 rys. — Omówiono rozwój odlewnictwa staliwa w przemyśle maszyn ciężkich. Opisano nowe ulepszone metody produkcji odlewów stalowych, sposoby formowania, suszenia form i rdzeni, podano przegląd stosowanych materiałów formierskich oraz używanych w odlewnictwie gatunków stali zwykłych i stopowych. Omówiono organizację kontroli odlewów oraz stosowane metody wykrywania wad odlewów.

228 621.74:658.562.2 IO — 11-12.53

Sper: **Nadzór nad surowcami odlewniczymi.** „Die Ueberwachung der Giessereirohstoffe“. Metallurg. u. Giessereitechn., t. 3, Nr 5, maj 53, s. 204; 30 × 21 cm, 1,2 str. — Omówienie wytycznych właściwego składowania i kontroli surowców, złomu, materiałów formierskich, dodatków stopowych, materiałów ogniotrwałych i innych oraz wpływu właściwego ich użycia na jakość odlewów.

229 621.74:677.05 IO — 11-12.53

Gale B.: **Rozwój „odlewnictwa“ w przemyśle włókienniczym.** „Foundry“ development in the textile industry. I part“. Foundry Trade J., t. 95, Nr 1929, sierp. 53, s. 223; 25 × 19 cm, 6,6 str., 16 fot. — Omówiono zastosowanie odlewnictwa w przemyśle włókienniczym a mianowicie wymieniono i opisano odlewy potrzebne do maszyn dla przemysłu włókienniczego. Podano sposoby produkcji niektórych części maszyn dawniej i obecnie.

230 621.74:677.05:669.13 IO — 12-13.53

Gale B.: **Rozwój „odlewnictwa“ w przemyśle włókienniczym.** „Foundry“ development in the textile industry. II part“. Foundry Trade J., t. 5, Nr 1930, sierp. 53, s. 265; 25 × 19 cm, 8,5 str., 15 fot., 1 rys. — Dalszy ciąg artykułu z Nr 1929, str. 229. Na przykładzie odlewu ramy do wrzeciona oraz silnika zgrzeblarki przedstawiono rozwój technologii formowania odlewów dla przemysłu włókienniczego w 20 stuleciu. Opisano technologię wykonania odlewu wrzeciona oraz walców i skład chemiczny stosowanego żeliwa.

231 621.74:621.753.1 IO — 11-12.53

Bozaczew I. F.: **O nadatkach na obróbkę i tolerancjach wymiarowych odlewów stalowych i żeliwnych.**

„O pripuskach i dopuskach na stalnyje i czugunnyje otlivki“. Lit. Proizvod., Nr 5, maj 53, s. 30; 30 × 22 cm; 0,8 str., 2 rys. — Normy radzieckie GOST 2009-43 i GOST 1855-45 zawierają, zdaniem autora, szereg niedociągnięć. Nie ujmują np. nadatków na obróbkę w miejscach umieszczania wlewów i nadlewów. Nie można na podstawie tych norm wykonać właściwego rysunku modelu i surowego odlewu itd. Omówiono błędy podanych wyżej norm i podano przykłady właściwego wykonania ilustrujących je rysunków.

232 621.74.03 IO — 11-12.53

Donike W.: **Odlewanie tulei.** „Giessen von Büchsen“. Giessereipraxis, t. 71, Nr 16, sierp. 53, s. 280; 30 × 21 cm, 0,7 str., 2 rys. — Przy odlewaniu tulei odlewnie napotyka się często na poważne trudności w uzyskaniu struktury bez wad po obróbce. Analizując przyczyny powstawania tych wad autor zaleca przy seryjnej produkcji tulei formowanych maszynowo stosowanie zalewania i formowania w położeniu poziomym w przeciwieństwie do obecnie z reguły stosowanego zalewania pionowego.

233 621.74.03/04:669.35 IO — 11-12.53

Odlewanie prętów i tulei w piasku, kokilach i formach wirujących. „Giessen von Stangen und Büchsen in Sand, Kokille und Schleuderguss“. Giessereipraxis, t. 71, Nr 16, sierp. 53, s. 284; 30 × 21 cm, 1,5 str. — Odlewanie tulei i prętów z mosiądźców i brązów sprawia w licznych odlewniach duże trudności wskutek powstawania porowatości ujawnianych po obróbce. Przedstawiono ogólne zasady doboru mas formierskich, sposobu wykonania form piaskowych, metalowych i wirujących oraz technologii zalewania dla wyeliminowania głównych przyczyn wad odlewniczych.

234 621.74.041:621.746.77 IO — 11-12.53

Parkins R. N., Cowan A.: **Wpływ formy na powstawanie naprężeń własnych w odlewach płaskowych.** „Effects of mould resistance on internal stress in sand castings“. Foundry Trade J., t. 95, Nr 1925, lip. 53, s. 105; 25 × 19 cm, 6,9 str., 1 fot., 2 rys., 3 wykr., 8 tabl., 5 poz. bibl. — Opisano badania nad powstawaniem naprężeń własnych w odlewie stygnącym i kurczącym się w sposób krępowany przez formę. Badania prowadzono na prętach z kołnierkami na końcach i na cienkościennych tulejach przy zastosowaniu kilku gatunków mas, poddanych uprzednio ścisłym pomiarom laboratoryjnym. Wymieniono próbki lano z żeliwa szarego, mosiądzu i stopu Y, poddanych również badaniom wytrzymałościowym. Wyniki badań wykazały, że opór stawiany przez formę kurczenia się odlewu i rodzący w nim naprężenia zależą od własności wytrzymałościowych masy. Naprężenia te mogą w odlewach o zmiennych przekrojach, gdzie podstawowym źródłem naprężeń jest różnicowany rozkład temperatur, stanowić znikomą część ogólnych naprężeń, niemniej mogą też przy pewnych kształtach odlewów odgrywać dużą rolę. Opisano też badania nad wpływem ziarnistości masy na powstające naprężenia z zastosowaniem odpowiedniej mieszanki mas, mającej znacznie różniącą się przepuszczalność od mas użytych w pierwszej serii badań. Do tych prób użyto prętów kołnierkowych i krat.

235 621.74:042:669.35.24:621-2 IO — 11-12.53

Taylor J., Stokowiec Z., Jackson R. S.: **Trudności produkcji metodą odśrodkową panewek łożyskowych z brązu niklowego.** „Difficulties in the production of centrifugally cast nickel-bronze bearing shells“. Foundry Trade J., t. 95, Nr 1930, sierp. 53, s. 253; 25 × 19 cm, 8 str., 1 fot., 2 rys., 2 wykr., 4 mikrogr., 7 tabl. — Panewki do silników Diesla wykonywano

z brązu niklowego z dodatkiem ołowiu i wylewano babbitem. Gazy znajdujące się w brązie przenikały podczas wylewania łożyska do warstwy wylewanej i powodowały jej porowatość stwierdzaną po obróbce mechanicznej. Stwierdzono, że wydzielanie się gazu w brązie następuje podczas jego krzepnięcia. Opisano liczne próby mające na celu uniknięcie zagazowania brązu. Najlepszy wynik uzyskano zachowując bardzo ściśle warunki stygnięcia odlewu.

236 621.74.043:596.6 IO — 11-12.53

Barton H. K.: **Regulowanie temperatury kokil do odlewania pod ciśnieniem.** „Heat control in die casting dies“. Machinery, t. 81, Nr 2093, 26 grud. 52, s. 1327; 25 × 18 cm, 5,6 str., 6 rys., 1 wykr. — Rozważono wpływ różnych czynników na temperaturę roboczą kokili, mianowicie: temperatury metalu, częstotliwości odlewania, ciśnienia metalu i czasu przebywania odlewu w kokili. Omówiono i zilustrowano kilka systemów wodnego chłodzenia kokil, zależnie od kształtów odlewu. Ustalono ogólną wytyczną dla chłodzenia kokil wodą.

237 621.74.043:621.744.34:621.746.8 IO — 11-12.53

Haliday W. M.: **Próbne badania i kontrola nowych kokil.** „Proving tests and procedures for new dies“. Foundry Trade J., t. 94, Nr 1916, paźdź. 53, s. 579; 25 × 19 cm, 2,5 str. — Oddanie do produkcji nowej kokili wymaga przeprowadzenia całego szeregu prób odlewania, celem dokonania niezbędnych poprawek i ostatecznego ustalenia technologii. Omówiono najważniejsze z tych prób, mianowicie sprawdzenie kształtów i rozmiarów odlewu, zredukowanie do minimum braków odlewniczych drogą poprawienia układu wlewowego i odpowietrzenia kokili, ustalenie temperatury roboczej kokili i temperatury zalewania metalu.

238 621.74.043:621.744.34 IO — 11-12.53

Hiller H. M.: **Zagadnienie wyboru stali na formy ciśnieniowe.** „Zur Frage der Stahlwahl für Druckgussformen“. Giessereipraxis, t. 71, Nr 13, lip. 53, s. 233; 30 × 21 cm, 4 str. 1 fot., 2 wykr., 1 tabl. — Zestawiono własności jakie powinna posiadać stal przeznaczona na formy ciśnieniowe. Omówiono wpływ W, V, Mo i Co na własności stali. Podano parę składów stali, stosowanych na formy ciśnieniowe w zależności od odlewano metalu oraz omówiono kryteria i postępowanie przy wyborze właściwej stali stopowej.

239 621.74.043:621.744.34:669.15 IO — 11-12.53

Hiller H. M.: **Zagadnienie doboru stali na formy ciśnieniowe.** „Zur Frage der Stahlwahl für Druckgussformen“. Giessereipraxis, t. 71, Nr 14, lip. 53, s. 250; 30 × 21 cm, 3,1 str., 12 fot., 10 poz. bibl. — Na szeregu fotografii omówiono formy metalowe o różnej wielkości i stopniu skomplikowania dla metali kolorowych, lekkich i cynku oraz podano najważniejsze stale do ich wykonania.

240 621.74.043:669.55 IO — 11-12.53

Schuchardt J. R.: **Dodatkowe zalety małych odlewów ciśnieniowych.** „The extra values of small die castings“. Precip. Metal Molding, t. 11, Nr 6, czerw. 53, s. 39; 30 × 21 cm, 1,4 str., 2 fot. — Omówiono zalety odlewania pod ciśnieniem małych przedmiotów ze stopów cynku. Przytoczono dwa sposoby określania ekonomiczności procesu odlewania pod ciśnieniem oraz podano przykłady przedmiotów, które zaleca się wykonywać tym sposobem.

241 621.74.043.2 IO — 11-12.53

Jeden odlew ciśnieniowy zastępuje element składający się z dwóch części i obniża koszt o 76%. „A die casting replaces a 2-piece assembly and cuts costs by 76 per cent“. Precip. Metal Molding, t. 10, Nr 5, maj 52, s. 25; 29 × 21 cm, 2 str., 1 fot. — Na jednym z elementów konstrukcyjnych wykazano wyższość metody odlewania pod ciśnieniem w porównaniu z metodami łączenia i skrawania. Element ten był wykonywany z dwóch części wytłaczanych a następnie łączony przez nitowanie. Powstawało przy tym ponad 60% odpadków, które szły na złom. Zastosowanie metody odlewania pod ciśnieniem obniżyło koszt produkcji o 76%.

242

621.74.043.3

IO — 11-12.53

Aroklor jako ciecz hydrauliczna w urządzeniach do odlewania pod ciśnieniem. „Aroclor for pressure systems in die casting equipment“. Light Metals, t. 14, Nr 181, kw. 53, s. 131; 30 × 21 cm, 1 str., 1 tabl. — Opisano własności i możliwości zastosowania „arokloru“, który jest organicznym związkiem, do urządzeń hydraulicznych w maszynach do odlewania pod ciśnieniem. Szereg korzystnych własności tego związku powoduje, że wypiera on dotychczas stosowany olej mineralny.

243

621.74.043.3:621.746.58

IO — 11-12.53

Legienko A. S.: **Otrzymywanie jakościowego odlewu pod ciśnieniem na maszynach z poziomą komorą.** „Produkcje kaczestwiennowo litja pod dawlenjem na maszinach z gorizontальной kamieroj“. Lit. Proizwod. Nr 10, 52, s. 6; 30 × 21 cm, 2 str., 2 fot., 10 rys., 1 tabl. Srodki zaradcze dla uniknięcia pęcherzy powietrznych w odlewach ciśnieniowych wykonywanych na maszynach z poziomą komorą.

244

621.74.043.3:669.7.0

IO — 11-12.53

Najwłaściwsze składy chemiczne stopów do odlewania pod ciśnieniem. „Composizione più adatta delle leghe per iniettofusione“. Atti Notizie, t. 7, Nr 1, styc. 52, s. 21; 30 × 21 cm, 1,2 str. — Podano zestawienie w postaci tablic najczęściej stosowanych stopów do odlewania pod ciśnieniem. Z grupy stopów cynku wymieniono wszystkie trzy gatunki. Grupę stopów aluminium reprezentuje dziesięć gatunków cechujących się wysoką zawartością żelaza i wreszcie w grupie stopów magnezu umieszczono trzy gatunki z zawartością Al około 10%. Podano własności mechaniczne wymienionych stopów. W uzupełnieniu przytoczono składy chemiczne stosowanych do topienia stopów magnezu soli ochronnych wg Dow Chemical Co.

621.741 RODZAJE ODLEWNI

245

621.741:621.008

IO — 11-12.53

Beech A. S.: **Nowe możliwości rozwoju odlewnictwa związane z osiągnięciami przemysłu maszynowego.** „I più recenti contributi che l'industria meccanica offre alla fonderia“. Atti Notizie, t. 7, Nr 2, luty 52, s. 109; 30 × 21 cm, 12 str., 12 fot., 5 rys. — Rozwój technicznego wyposażenia odlewni w ciągu ostatnich 10 lat. Wyposażenie zmechanizowanej odlewni o produkcji seryjnej. Zautomatyzowane agregaty do przerobu mas formierskich. Nowe maszyny formierskie. Mechanizacja produkcji małych odlewów. Odlewnie o całkowitej mechanizacji. Oparto się głównie na źródłach angielskich, specjalnie na przykładach odlewni kolei państwowych, w których mechanizacja forsowana jest w związku z brakiem wyszkolonych pracowników.

246

621.741:669.13:669.111.4

IO — 11-12.53

Fry E.: **Jak zwiększyć nawęglenie w żeliwie.** „How to improve carbon pickup in foundry iron“. Iron Age, t. 172, Nr 3, lip. 53, s. 140; 30 × 21 cm, 1,2 str. — Podano zalety stosowania nowego gatunku koksu odlewniczego Midwest o wysokiej zawartości węgla. Koks ten dostarczany jest w drobnych kawałkach wielkości koksu gazowego. Przy zastosowaniu 50% normalnego rozchodu koksu, znacznym obniżeniu strefy spalania (koks wypełniający) i dwukrotnej ilości kamienia wapiennego otrzymuje się nawęglenie i temperaturę żeliwa tak wysokie, jak przy dotychczasowych gatunkach koksu.

247

621.741.1

IO — 11-12.53

Barlett A. W.: **Praktyka odlewnicza w firmie Frazer i Chalmers.** Foundry practice at Fraser and Chalmers. Foundry Trade J., t. 95, Nr 1923, lip. 53, s. 51; 25 × 19 cm, 2,5 str., 3 fot. — Przytoczono opis odlewni żeliwa, która produkuje odlewy o ciężarze do 30 ton w ilości około 2200 ton rocznie. Pokazano i omówiono sposób formowania dwóch skomplikowanych odlewów do turbiny parowej o ciężarze 10 i 26 ton.

H. K.: **Kolumnowy przenośnik do form jako środek pomocniczy przy mechanizacji odlewni.** „Ein Formkasten-Uebersetzgerat als Hilfsmittel für die Mechanisierung“. Giessereipraxis, t. 71, Nr 16, sierp. 53, s. 281; 30 × 21 cm, 0,7 str., 1 fot. — Omówiono sposób pracy i pokazano kolumnowy przenośnik, który może służyć do zdejmowania form z maszyny i ustawiania ich na przenośniku wózkowym, rolkowym lub do odwracania i do składania form. Mechanizm przenośnika posiada napęd hydrauliczny.

Glaza T. J.: **Konserwacja urządzeń w odlewni.** „Maintenance in the foundry“. Amer. Foundryman, t. 24, Nr 1, lip. 53, s. 40; 30 × 21 cm, 5 str., 8 fot. — Podano sposoby zapobiegania nadmiernemu zużyciu części agregatów do przeróbki mas formierskich oraz sposoby konserwacji tych urządzeń. Szczególną uwagę zwrócono na najsłabsze punkty tych urządzeń, jakimi są mieszarki i transportery taśmowe.

Zagadnienie dwukrotnego odlewania podczas dnia w odlewni żeliwa średniej wielkości. „Un aspect du problème de la coulée bi-quotidienne dans une moyenne fonderie de fonte“. J. Inf. techn. Ind. Fonderie, Nr 50, sierp. 53, s. 7; 24 × 15 cm, 2,4 str., 3 rys. — Omówiono stosowanie na odlewniach średniej wielkości dwukrotnego odlewania z przerwą w południe. Metoda ta zezwala na zwiększenie produkcji, zwiększenie przelotności powierzchni użytecznej odlewni itp. Podano, w jaki sposób zatrzymywać i uruchamiać żeliwiak przy stosowaniu tego sposobu odlewania.

Roxburg J.: **Zmechanizowana odlewnia drobnych odlewów z czarnego żeliwa ciągliwego.** „Mechanized foundry for small blackheart malleable castings“. Foundry Trade J., t. 94, Nr 1907, marz. 53, s. 321; 25 × 19 cm, 11 str., 25 fot., 1 rys. — Opisano zmechanizowaną odlewnię drobnych odlewów z czarnego żeliwa ciągliwego o produkcji 50 t/tydzień. Żeliwo wytapia się w dwóch żeliwiakach (na zmianę, chłodzonych wodą i pracujących 11 godz/dobę) i przegrzewa się w elektrycznym piecu łukowym o pojemności 3÷4 t. Szczegółowo opisano urządzenia do formowania, przygotowanie i transport masy formierskiej oraz własności masy (kontrolowane co 1/2 godz). Z jednej pary maszyn formierskich uzyskuje się 140÷150 form/godz. Ponadto opisano wkładanie rdzeni do form, odlewanie metalu do form na konwojerze, wybijanie odlewów. Interesujący ten artykuł ilustrowany jest dużą ilością fotografii.

Cannon J.: **Odswieżanie „na sucho“ mas formierskich obniża koszty odlewów stalowych.** „Dry reclamation of molding sand lowers cost of steel castings“. Amer. Foundryman, t. 23, Nr 5, maj 53, s. 68; 30 × 21 cm, 5,3 str., 1 fot., 6 rys. — Opisano kilkumiesięczne próby odświeżania na sucho masy formierskiej na jednej z odlewni staliwa w USA. Zużycie piasku świeżego przy stosowaniu odświeżania spadło o 75%. Piasek świeży stosowano do mas przymodelowych na odlewy stalowe wagi do 1500 kg. Odlewy wykonywane w masach odświeżanych były również dobrej jakości jak przy użyciu piasku świeżego.

621.742 TECHNOLOGIA MATERIAŁÓW FORMIERSKICH

Dubinskij M. C.: **Polepszenie pracy głowicy narzucarki.** „Utuczenie raboty pieskometnoj gołowki“. Lit. Proizvod., Nr 7, lip. 53, s. 13; 30 × 22 cm, 1,4 str., 4 rys. — Opisano i podano szkic zmian konstrukcyjnych wprowadzanych w głowicy narzucarki typu „294“, które pozwoliły na zmniejszenie stopnia zużycia się części głowicy i uzyskanie korzystniejszego sposobu zagęszczania masy. Najważniejsze zmiany dotyczyły kształtu i wymiarów wymiennych wkładek obudowy i łopatek turbiny.

Gravicke J.: **Wpływ temperatury na glinki formierskie.** „Effect de la température sur les argiles de fonderie“. Fonderie, Nr 87, kw. 53, s. 3400; 28 × 21 cm, 2 str., 4 wykry. — Omówienie zmiany własności wytrzymałościowych glinek ogrzewanych oraz krzywych odwodnienia glinek przegrzanych. Stwierdzono, że przez zdłużenie czasu mieszania uwodnienie nie wykazuje różnic przy glinkach ogrzewanych do 500°C. W wyniku prób stwierdzono, że krzywe odwodnienia nie charakteryzują wcale glinek i nie mogą być podstawą stwierdzenia ich przydatności.

Parkes W. B.: **Ekonomia zużycia materiałów formierskich.** „Economies in the use of moulding materials“. BCIRA J., t. 4, Nr 11, kw. 53, s. 525; 24 × 15 cm, 8,5 str. — Omówiono ekonomiczne zużycie piasku formierskiego naturalnego przy sporządzaniu mas rdzeniowych ze spoiwami organicznymi. Położono nacisk na dokładne dozowanie składników. Niektóre odlewnie przy sporządzaniu mas rdzeniowych dają zbyt wysoki dodatek spoiwa. Możliwie niskie zużycie spoiw prowadzi do obniżenia kosztów i zmniejszenia ilości braków.

Nicolas P.: **Żywotność glinek piasków formierskich.** „La vitalité de l'argile des sables de moulage“. Fonderie, Nr 87, kw. 53, s. 3392; 28 × 21 cm, 8,5 str., 3 fot., 1 wykry. — Omówiono metody badania glinek. Ustalono wykresy wzrostu liniowego wytrzymałości piasków o tej samej ziarnistości i różnych zawartościach wilgoci, przy czym stwierdzono na podstawie redymentacji i wiskozy, że przy tej samej temperaturze wzrasta redymentacja a wiskoza opada. Badanie wpływu pyłu węglowego na zmiany wytrzymałości wykazuje równy i zmniejszony spadek wytrzymałości mas z pyłem w porównaniu z masami bez pyłu.

Fairfield H. H., McConachie J.: **Wpływ płynności masy formierskiej na jakość powierzchni odlewu.** „Effect of flowability on casting surface finish“. Amer. Foundryman, t. 23, Nr 4, kw. 53, s. 127; 30 × 21 cm, 5,4 str., 9 fot., 4 wykry., 5 tabl., 7 poz. bibl. Omówiono trzy różne metody badania płynności: 1. Dieterta, 2. Kennedy'ego, 3. metody badania ubijalności piasku. Wykonano szereg próbnych odlewów na masach o różnym składzie i różnej płynności, a następnie mierzono gładkość powierzchni metodą Hobmana. Stwierdzono, że gładkość powierzchni odlewu zależy od płynności masy formierskiej.

Gittus J.: **Płynność masy formierskiej.** „The flow of moulding sand“. BCIRA J., t. 4, Nr 12, czerw. 53, s. 560; 25 × 15 cm, 15 str., 8 fot., 6 wykry., 6 tabl., 3 poz. bibl. — Płynność jest własnością, która określa sposób w jaki poddaje się masa formierska przy ubijaniu. Opisano szereg metod badania płynności mas formierskich. Płynność jest równoznaczna z energią R równą stosunkowi całkowitej energii potrzebnej do związania dwóch ziarn piasku do energii potrzebnej do ich rozdzielania. Ponieważ łatwość formowania jest funkcją R, może być ona zbadana przy pomocy opisanych metod. Sposób, w jaki wpływa płynność masy formierskiej na łatwość formowania badano przez formowanie skrzynki warstwami masy z piasku o różnych kolorach.

621.743 RDZENIOWANIE

Johannès M. G.: **Zastosowanie pary przegrzanej do suszenia form i rdzeni odlewniczych.** „Application de la vapeur surchauffée à la dessiccation des moules et noyaux de fonderie“. Fonderie belge, Nr 4, kw. 53, s. 72; 28 × 21 cm, 6 str., 2 fot., 1 wykry. — Podano zasadę działania oraz sposób racjonalnego konstruowania suszarni odlewniczej do form i rdzeni przy użyciu pary przegrzanej. Podano sposób suszenia form i rdzeni w tych suszarniach oraz podano bilans cieplny suszarni tego typu.

Tunelowa suszarnia do rdzeni o pracy ciągłej. „Tunneltype continuous core stove“. Foundry Trade J., t. 94, Nr 1915, maj 53, s. 559; 25 × 19 cm, 1,6 str., 1 fot., 1 rys., 1 tabl. — Omówiono konstrukcję i podano główne wymiary automatycznej suszarni do rdzeni o tunelu poziomym. Tunel jest ogrzewany sześcioma palnikami gazowymi. Temperatura w tunelu utrzymywana jest w granicach 240 do 250°C. Czas przebywania rdzeni w suszarni wynosi 30 do 45 min. Załadowanie i wyjmowanie rdzeni z suszarni odbywa się na jednym końcu tunelu.

261 621.743.4 IO — 11-12.53

Kozinskij L. I.: **Skomplikowane rdzenie piaskowe i wykonywanie rdzeni bez klejenia.** „Kombinirowannyye piesocznyje stierzni i izgotowlenje stierzniej bez sklejki“. Lit. Proizwod., Nr 6, czerw. 53, s. 7; 30 × 22 cm, 2,1 str., 8 fot., 2 rys., 1 tabl. — Omówiono i zilustrowano konstrukcję rdzennic na skomplikowane rdzenie do skrzynki dyferencjału oraz pokazano kilka rdzennic przeznaczonych do nadmuchiwania.

262 621.743.422 IO — 11-12.53

Davies E. B., Matthews T. F. N., Smart G.: **Granulowana smoła odlewnicza.** „Pelleted foundry pitch“. Foundry Trade J., t. 5, Nr 1926, lip. 53, s. 151; 25 × 19 cm, 5,8 str., 7 fot., 2 wyk., 1 mikrogr., 3 tabl. — Opisano sposób i zalety stosowania granulowanej smoły jako dodatku do mas formierskich i rdzeniowych. Jest to smoła twarda o ziarnistości drobnego piasku, w postaci kuleczek, zastępująca pył węglowy w masach formierskich i oleje w masach rdzeniowych. Daje bardzo dobry wygląd powierzchni i jest łatwa do dozowania i kontroli. Stosuje się ją do mas na wilgotno, na sucho, do mas podsuszanych oraz z dodatkiem spoiwa skrobiowego do rdzeni wszystkich rodzajów. Opisano własności smoły chemiczne i inne oraz własności mas ze smolą. Podano również sposób oznaczania zawartości smoły w masie formierskiej.

263 621.743.422:621.743.5:621.742.48:679.56 IO—11-12.53

Harbach G. L., Pentz P. G.: **Postęp dzięki stosowaniu spoiw z żywic syntetycznych.** „Progrès réalisés par l'agglomerant à base de résine synthétique“. Fonderie, Nr 86, marz. 53, s. 3331; 28 × 21 cm, 13 str., 10 fot., 4 rys., 2 wyk., 3 tabl., 5 poz. bibl. — Przepisy na masy żywiczne stosowane w Anglii. Omówiono żywice z punktu widzenia gospodarczego. Podano strony dodatnie i ujemne procesu formowania skorupowego. Anglia nie posiada własnych produktów potrzebnych do wykonywania tego procesu i dopiero przeprowadza próby z produktami krajowymi.

264 621.743.5 IO — 11-12.53

Peterson W. M.: **Suszenie rdzeni w ogrzewanych rdzennicach eliminuje suszarnie.** „Hot boxes bake cores without use of driers“. Amer. Foundryman, t. 23, Nr 5, maj 53, s. 87; 30 × 21 cm, 3 str., 9 fot. — Pokazano i omówiono kilka konstrukcji rdzennic podgrzewanych elektrycznie do 200°C, przeznaczonych do nadmuchiwania. Rdzenie suszy się w tych rdzennicach bezpośrednio po wykonaniu na nadmuchiwarcie. Czas suszenia waha się w granicach 10 do 90 sek. zależnie od wielkości rdzenia. Przytoczono składy specjalnych mas rdzeniowych.

„Chip“: **Rdzenie i rdzennice.** „Cores and coreboxes“. Foundry Trade J., t. 94, Nr 1917, maj 53, s. 619; 25 × 19 cm, 0,4 str., 3 rys. — Omówiono sposób wykonywania rdzeni do trójkąta prostego, składanych z dwóch części oraz pokazano rdzennicę. W wypadku jednakowej średnicy ramion trójkąta formuje się masywno rdzeń cylindryczny, po czym przekrawa się go nożami kształtowymi i składa. Wykonywanie rdzennicy jest wtedy zbędne.

621.744 FORMOWANIE

266 621.744.33 IO — 11-12.53

Anaszenko N. N.: **Przyczynę do zagadnienia wyboru najodpowiedniejszego kształtu skrzyń formierskich.** „K woprosu wyroba racjonalnoj formy opok“. Lit. Proizwod., Nr 6, czerw. 53, s. 29; 0,9 str., 3 rys., 7 poz. bibl. — Wykazano, że M. W. Czunajewa skrzynki do formowania maszynowego o nachylonych bokach tylko częściowo rozwiązują zagadnienie lepszego wykorzystania formierek, gdyż z drugiej strony powodują znaczne (dochodzące do 22%) zwiększenie rozchodu mas formierskich.

267 621.744.343 IO — 11-12.53

Heinrichs W.: **Obecny stan sposobów wytwarzania form skorupowych.** „Gegenwärtiger Stand des Formmasken-Herstellungsvorfahrens“. Giesserei, t. 40, Nr 8, kw. 53, s. 213; 30 × 21 cm, 0,8 str., 1 poz. bibl. — Po krótkim omówieniu sytuacji odnośnie zastrzeżeń patentowych opisano przebieg procesu wykonywania form skorupowych. Zebrano wymagania stawiane piaskom i dodatkom wiążącym. Zwrócono uwagę na sposoby smarowania modeli i płyt dla łatwego oddzielenia formy. W końcu podano osiągniętą dokładność odlewu i zastosowanie tej metody.

268 621.744.343:621.746.55:621.742.479 IO — 11-12.53

Dixon M. C., Bushnell R. S.: **Proces „C“.** „The „C“ process of casting“. Foundry Trade J., t. 94, Nr 1908, marz. 53, s. 355; 25 × 21 cm, 9,4 str., 18 fot., 1 wyk., 1 mikrogr., 1 tabl., 2 poz. bibl. — Po pobieżnym ogólnym omówieniu historii rozwoju procesu skorupowego i jego zalet, opisano szczegółowo poszczególne etapy produkcji odlewów formowanych tym sposobem. Szczególną uwagę zwrócono na sposoby przyrządzania masy formierskiej uzupełnianej odpowiednimi składnikami. Część artykułu poświęcono mechanizacji tego procesu. Na wielu zdjęciach zilustrowano kolejne etapy produkcyjne oraz przytoczono zdjęcia gotowych odlewów.

269 621.744.343:621.746.55:621.742.479 IO — 11-12.53

Dixon M. C., Bushnell R. S.: **„Proces „C“.** „The „C“ process of casting“. Foundry Trade J., t. 94, Nr 1909, kw. 53, s. 385; 25 × 19 cm, 2,75 str., — Dyskusja, w której omówiono poszczególne etapy formowania skorupowego. Zwrócono uwagę na nieznaczny skurcz odlewów, łatwość wykonywania wydrażonych rdzeni, możliwość odzyskiwania zużytej masy formierskiej. Stwierdzono, że w wypadku małych form nie potrzeba ich dodatkowo wypalać. W końcu omówiono proces pod względem ekonomicznym i podano kilka szczegółów odnośnie kontroli produkcji i magazynowania piasków.

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny 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, Al. Niepodległości 188), 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 20 groszy.

CINDT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych zarówno Przeglądem Dokumentacyjnym jak i kartami dokumentacyjnymi.

KOMITET REDAKCYJNY:

Red. nac. mgr inż. Januszewicz Platon

Redaktorzy działowi: mgr inż. Woźniacki Jan, mgr Sitko Roman

Redaktor Przeglądu Dokumentacyjnego Odlewnictwa: mgr Sitko Roman

Adres Redakcji: Kraków 12, Borek Fałęcki, ul. Zakopiańska 73, skr. poczt. 4

Narada Racjonalizatorów i Przodowników Pracy Odlewnictwa z Pracownikami Nauki Akademii Górniczo-Hutniczej i Instytutu Odlewnictwa oraz ze studentami AGH

Dnia 17. XII. 52 odbyło się w auli Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie spotkanie racjonalizatorów i przodowników odlewnictwa z pracownikami nauki AGH i Instytutu Odlewnictwa oraz ze studentami AGH.

Spotkanie zorganizowane było przez Sekcję Odlewniczą Komitetu Współpracy Naukowców z Robotnikami przy AGH oraz Zarząd Uczelniany Związku Młodzieży Polskiej, przy współudziale Komitetu Współpracy Naukowców z Robotnikami przy Instytucie Odlewnictwa i Zarządu Głównego STOP.

Zebraniu przewodniczył prof. inż. W. Biernawski, który na wstępie podzielił się z zebranymi swymi spostrzeżeniami z ostatniej podróży do ZSRR a w szczególności na odcinku współpracy naukowców radzieckich z racjonalizatorami i przodownikami pracy. Prof. W. Biernawski omówił również nowości z dziedziny technologii odlewniczej, które miał sposobność widzieć w czasie zwiedzania odlewni radzieckich.

Następnie inż. A. Janaszewski wygłosił referat pt. „Odlewnie żeliwa i staliwa z zastosowaniem nadlewów ciśnieniowych przy użyciu powietrza sprężonego“.

Koreferat do tego referatu wygłosił mgr inż. K. Hess.

Dalszy referat wygłosił J. Mieszczak pt. „Odlewanie przedmiotów z żeliwa zbrojonego“, do którego koreferat wygłosił mgr inż. M. Misiąg.

Ożywiona dyskusja po tych referatach świadczyła o wielkim zainteresowaniu jakie wywołały poruszone tematy.

Po dyskusji wyświetlono polski film instruktażowy pt. „Formowanie wzornikiem obrotowym“.

Na zakończenie zebrani wysunęli następujące wnioski:

1. Przedstawiony film instruktażowy pt. „Formowanie wzornikiem obrotowym“ jest wielką pomocą w nauczaniu formowania odlewników na wszystkich szczeblach. Byłoby pożądanym, aby Film Polski wyprodukował jak największą ilość filmów instruktażowych ze wszystkich dziedzin odlewnictwa.
2. Stosowanie nadlewów ciśnieniowych daje duże korzyści przede wszystkim ze względu na duży uzysk i oszczędność ma-

teriału odlewów oraz na polepszenie jakości odlewów.

Zebrani na spotkaniu wzywają racjonalizatorów i przodowników pracy jak i personel techniczny wszystkich odlewni do podjęcia prób szerokiego zastosowania tej metody w naszych odlewniach.

Celem ułatwienia podjęcia tych prób Komitet Współpracy Naukowców z robotnikami przesłał do wszystkich odlewni biuletyn informacyjny, zawierający treść referatów i ważniejszych wypowiedzi z dyskusji.

3. Celem szybszego podniesienia poziomu naszego odlewnictwa i przyspieszenia wykonania zadań postawionych przed nim w Planie 6-letnim należy jak najściślej powiązać pracę naukowców z pracami racjonalizatorów i przodowników pracy, co jest nieodzownym warunkiem wprowadzenia postępu technicznego w odlewnictwie. Zebrani na spotkaniu wzywają pracowników naukowych AGH oraz słuchaczy Wydziału Odlewniczego AGH do jeszcze bardziej aktywnego włączenia się do współpracy z racjonalizatorami w odlewnictwie przez nawiązanie z nimi ściślejszego kontaktu i wzajemnej wymiany doświadczeń.
 4. Koła Naukowe Odlewników przy zespole Katedr Odlewnictwa AGH pod kierownictwem pracowników naukowych tychże katedr powinny propagować metody pracy przodującego odlewnictwa radzieckiego przez organizowanie spotkań z robotnikami na zakładach pracy jak też na AGH.
 5. Zebrani na spotkaniu zwracają się do przodowników pracy i racjonalizatorów, aby wciągnęli do swych prac studentów-odlewników, odbywających praktyki wakacyjne i dyplomowe.
 6. Zebrani na spotkaniu zwracają się do wszystkich racjonalizatorów i przodowników pracy odlewnictwa z wezwaniem do publikowania w „Przeglądzie Odlewnictwa“ swych osiągnięć i pomysłów racjonalizatorskich.
- Ilość uczestników spotkania — około 250 osób.

C. K.

DO PRENUMERATORÓW

PPK „Ruch“ Oddział Wojewódzki w Katowicach komunikuje, że przyjmować będzie jeszcze dodatkowo zamówienia na prenumeratę na I kwartał 1953 r. czasopism PWT:

Przegląd Odlewnictwa
Cement-Wapno-Gips
Hutnik
Chemik
Przegląd Górniczy

Wiadomości Górnicze
Wiadomości Hutnicze
Nafta
Gospodarka Węgłem
Energetyka

do dnia 15 marca 1953 na następujących warunkach:

1. Zamówienia zbiorowe, prenumeraty ulgowej składać mogą koła SIT zrzeszone w NOT, Kluby Racjonalizacji i Techniki, Koła Naukowe Uczelni i inne przez dokonanie odpowiednich przedpłat na nasze konto w PKO III-17763/110 i przesłanie równocześnie rozdzielników na wysyłkę pod adresem jak niżej. **Rozdzielniki nie poparte odpowiednią przedpłatą realizowane w żadnym wypadku nie będą.** Przy przelewie należy koniecznie powołać się na L. dz. i datę pisma przewodniego, przy którym przesłano rozdzielniki na wysyłkę, oraz podać tytuł zamówionego czasopisma.
2. Prenumeratę normalną można zamawiać przez dokonanie odpowiedniej przedpłaty na konto PKO nr jak wyżej. Na przelewie należy podać adres wysyłkowy, tytuł czasopisma, ilość zamawianych egzemplarzy i czasokres w jakim powinna następować wysyłka.

PPK „Ruch“ w żadnym wypadku nie honoruje zamówień pisemnych instytucji i przedsiębiorstw państwowych po dniu 31 grudnia 1952 (rozstrzyga data stempla pocztowego) a w wypadku ich nadejścia będą one nadawcy zwracane.

Zamówienia dodatkowe przyjmować będziemy wyłącznie na podanych wyżej zasadach.

Wojewódzki Oddział PPK „Ruch“
Dział Techniki i Rozliczeń
Katowice,
ul. Rewolucji Październikowej, 16

PRZEGLĄD TECHNICZNY zeszyt nr 9/53 zawiera m. in. następujące artykuły: inż. *D. Gajewski* — Inżynierowie i technicy naprzód na pierwszą linię walki o wykonanie Narodowego Planu Gospodarczego“, inż. *A. Trawiński* — „O lepszą gospodarkę materiałami w budownictwie“, inż. *M. Zajbert* — „Przodująca technika i industrializacja w budownictwie polskim“, dr *J. Goryński* — „Typizacja w projektowaniu budownictwa“, inż. *M. Szopa* — „Ucieplnienie“, inż. *K. Heller* — „Tarcze czy taśmy“, inż. *R. Sosiński* — „Rewolucjonista nauki Mikołaj Kopernik“ oraz działy: „Sprawy Organizacyjne NOT i Stowarzyszeń“, „Wśród książek i wydawnictw“, „Przegląd zagranicznej prasy technicznej“, „Kronika“.

HUTNIK zeszyt 10/53 obejmuje m. in. następujące artykuły: inż. *J. Płaskowski* — „Książka techniczna pomaga w budowie socjalizmu“, inż. *T. Malkiewicz* — „Nowe stale konstrukcyjne“, inż. *T. Kuratow* — „Pomiary cieplne urządzeń hutniczych“, mgr inż. *J. Czarny* — „Wyznaczanie przybliżonych sił i pracy przy kuciu swobodnym odkuwek“. Dział „Nowości z dziedziny hutnictwa“ zawiera prace: *A. Ofiok* — „Wyniki pracy wielkiego pieca przetapiającego rudy mialkie przy zmniejszonej wysokości słupa tworzyw“, *Z. Wusatowski* — „Rola odkształceń sprężystych w procesie walcowania na zimno“, *S. Rosenberg* — „Wytrzymałość krzemionkowych sklepień pieców martenowskich w Niemczech“, *S. Rosenberg* — „Przechylny piec martenowski o sklepieniu chromitowo-magnezytowym“ oraz działy: „Wśród książek“, „Notatki bibliograficzne“, „Przegląd czasopism“.

WIADOMOŚCI HUTNICZE w zeszycie nr 10/53 zamieszczono m. in. następujące artykuły: mgr inż. *E. Mazanek* — „Jak należy prowadzić wielki piec“, mgr inż. *W. Leskiewicz*, mgr inż. *K. Janas* — „Walcowanie taśm na zimno w walcierce Steckela“, mgr inż. *K. Kurski* — „Stop Monela — jego produkcja, własności i zastosowanie“, mgr inż. *M. Radwan* — „Zagadnienie transportu w hutnictwie stali“, inż. *B. Zapytowski* — „Wyroby emaliowane“, mgr inż. *J. Mikulski* — „Źródła ciepła odpadkowego w hutnictwie“, *H. Cymbala* — „Dobre warunki pracy podstawą produkcji“, mgr inż. *Å. Płaskowski* — „Książka techniczna pomaga w budowie socjalizmu“, mgr *M. Tarach* — „Zmiany w statucie Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego w Polsce“ oraz działy: „Przegląd książek i czasopism“, „Kronika hutnicza“.

PRZEGLĄD SPAWALNICTWA w zeszycie nr 9/53 znajdujemy m. in. następujące artykuły: „Uchwała Prezydium Rządu wzmacnia rolę i precyzuje zadania stowarzyszeń naukowo-technicznych“, *St. Zembaczyński* — „Zagadnienie oceny spoin na podstawie radiogramów“, mgr inż. *T. Robakowski* — „Obliczanie obrotników“, inż. *Z. Piotrowski* — „Sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronna przy piaskowaniu“. Dział „Przegląd prasy zagranicznej“ przynosi prace: *ejot* — „Z doświadczeń spawaczy przodowników pracy w Dniepropietrowskich Zakładach im. Mołotowa“, *ejot* — „Zadania badawcze i rozwojowe techniki spawalniczej NRD“, *ejot* — „Produkcja narzędzi tnących o napawanych ostrzach“, *j. b.* — „Zastosowanie sproszkowanego żelaza do cięcia tlenem“.

LITIEJNOJE PROIZWODSTWO zeszyt nr 9/53 przynosi m. in. następujące artykuły: *P. N. Aksionow i inni* — „Odlewanie tulei samochodowych i traktorowych w formach cienkościennych“, *P. G. Nowikow i W. G. Gruzin* — „Skrócenie okresu wytrzymywania odlewów w formie jako sposób mobilizacji rezerw w odlewniach“, *N. D. Wasiliew i O. G. Czepiel* — „Proces technologiczny odlewania nurnika stalowego o ciężarze surowego odlewu 21.000 kg“, *N. T. Żarow* — „Automatyczna regulacja wilgotności dmuchu żeliwiakowego“, *I. F. Dunajew* — „Odlewanie odśrodkowe rur w małych odlewniach“, *I. M. Czajka* — „Warunki cieplne odlewania oraz struktura i właściwości cieplne żeliwa ciągliwego“, *W. M. Szeszopuł* — „Przyczynę do zagadnienia porównywalności kosztów własnych konstrukcji lanych i spawanych“, *K. P. Bunin i inni* — „O budowie ziarn eutektyki austenityczno-grafitowej“, *W. P. Antonow* — „Nowa technologia wykonywania skrzynek formierskich“, *N. K. Ipatow* — „Wpływ domieszek na skurcz żeliwa“, *E. A. Borskaja* — „Drogi polepszania jakości spoiwa bezolejowego „P-Organoprom“, *J. T. Lijszyc i S. F. Frołow* — „Produkcja masowa odpornego na ścieranie żeliwa ciągliwego w zakładzie „Rostsielmasz“, *L. M. Czerkasow* — „W związku z artykułem S. A. Skomorochowa pt. „Nowe metody kontroli mas rdzeniowych na płynność i lepkość w stanie wilgotnym“.

„**HUTNICKÉ LISTY**“ — zeszyt 8/53 zawiera m. in. artykuły: *J. Krejčí* — „Karuzelowe piece podgrzewcze w walcowniach“, *J. Drastík* — „Kucie a walcowanie kół zębatach“, *J. Kuba, M. Dvořák* — „Kompletne analizy spektrograficzne stopów aluminium“, *B. Šesták* — „Elektromagnetyczne badanie indukcyjne pomocą w hutnictwie“ (dokończenie), *A. Danihelka* — „Doświadczenia przy przeróbce odpadów stali nierdzewnych przez zastosowanie tlenu przy topieniu w elektrycznych piecach łukowych“, *K. Nežrka, J. Pietrosz* — „Polarograficzne oznaczanie aluminium w stali“.

HUTNICKÉ LISTY zeszyt 9/53 (poświęcony obróbce cieplnej stali) zawiera m. in. następujące artykuły: *F. Pobořil* — „Obróbka cieplna kół zębatach metodą AC 1“, *S. Burda, J. Ružička* — „Kontrola obróbki cieplnej wielkich odkuwek“, *R. Štefec* — „Stale narzędziowe i ich obróbka cieplna“, *O. Morávek* — „Obróbka stali narzędziowych w temperaturach poniżej zera“, *E. Langer* — „Indukcyjne nagrzewanie części walcowanych“.

SLÉVĀRENSTVÍ zeszyt nr 4/53 obejmuje m. in. następujące artykuły: *J. Širokich* — „Przegląd konstrukcji nowoczesnych kadzi odlewniczych dla odlewni żeliwa i staliwa“ (dokończenie), *V. Mackievič i J. Žampach* — „Wyrób stali w piecach wysokiej częstotliwości“, *M. Klíma i V. Voleník* — „Brązy aluminiowe w praktyce odlewniczej“, *A. Sustek* — „Odlewanie kokilowe żeliwa i staliwa“.

„**SLÉVĀRENSTVÍ**“ — w zeszycie 5/53 znajdujemy m. in. następujące artykuły: *A. Chyt'kov* — „Brązy krzemowe“, *M. Skála* — „Tablice do obliczania wsadu“, *M. Bednařík* — „Rozdział robót w odlewniach“, *S. Jouza* — „Produkcja odlewów dla urządzeń przemysłu chemicznego“, *V. Oliverius* — „Odlewane matryce“.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Nowości wydawnicze

- BORKOWSKI K.:** Automatemy centralne telefoniczne. 1953, s. 487, zł 21.—. Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ.
- CYKIN G. S.:** Transformatory malej częstotliwości. Teoria, obliczanie i budowa. Tłum. z ros. A. Kiliński. 1953, s. 308, zł 33,50
- CYPRIAN T.:** Fotografia. Technika i technologia. 1953, s. 412, zł 31,50 (w oprawie)
- GOĆKOWSKI S.:** Badania mechanicznych własności metali. 1953, s. 159, zł 10,70
- HATTOWSKI J., MANDECKI S.:** Materialoznawstwo ogólne. 1953, s. 280, zł 12.—. Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ.
- JABŁONSKI ST., SKUPIŃSKI S., WALEWSKA Z.:** Szybkie metody analizy jakościowej stali i stopów. Analiza kropłowa. Wyd. 2 poprawione. 1953, s. 128, zł 10.—
- KAHL T.:** Zasady projektowania sieci elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. 1953, s. 378, zł 17.—. Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ.
- LIDMANOWSKI W.:** Technika wysokich napięć. 1953, s. 203, zł 9,10. Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ.
- ŁAPIŃSKI J.:** Metalizacja natryskowa. Wyd. 2 uzupełnione. 1953, s. 143, zł 13,40 (w oprawie). Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ.
- NIEUPOKOJEW W.:** Aparaty telefoniczne. 1953, s. 310, zł 27.— (w oprawie)
- NOWACKI P.:** Linie dalekosiężne. 1953, s. 210, zł 22.— (w oprawie)
- NOWAKOWSKI B.:** Zasady wietrzenia i ogrzewania zakładów pracy. 1953, s. 232, zł 15,60
- PONIATOWSKI S., WYGANOWSKI Z.:** Płyty pilśniowe w budownictwie. 1953, s. 114, zł 7,70
- ROŚCISZEWSKI S.:** Tymczasowe instalacje elektryczne w budownictwie. 1953, s. 96, zł 6,40
- ŚLEDZIEWSKI E.:** Trasowanie konstrukcji przestrzennych z blach. 1953, s. 67, zł 5,50
- STRASZEWSKI A.:** Projektowanie urządzeń elektrycznych niskiego napięcia. 1953, s. 307, zł 14,80. Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ.
- SZACHRAJ M. Ł.:** Przetwarzające procesy technologiczne w przemyśle budowy maszyn. Tłum. z ros. S. Tomaszewski. 1953, s. 184, zł 20,80
- Urządzenie terenów zielonych. Praca zbiorowa. Instytut Urbanistyki i Architektury. 1953, s. 371, zł 54.— (w oprawie)
- WOLEK W.:** Poradnik dla maszynistów offsetowych. 1953, s. 113, zł 6.—
- ZIĘBORAKOWA M.:** Zasady ochrony dróg oddechowych. Wiadomości ogólne. 1953, s. 35, zł 2,20

Książki wydane poprzednio

- BARBASZIN N. N., CZUNAJEW M. W.:** Formierstwo. Tłum. z ros. M. Godlewski. 1952, s. 145, zł 5,50
- DUBICKI G. M., IZRAILEWICZ Ł. A.:** Obliczanie układów wlewowych form odlewniczych za pomocą nomogramów. Tłum. z ros. K. Hess. 1952, s. 33, zł 5.—
- GIERDZIEJEWSKI K.:** Odlewnictwo. Wyd. 2 poprawione i uzupełnione. 1953, s. 356, zł 11,50
- HOLTORP J.:** Bezpieczeństwo pracy zalewaczy i wybijaczy w odlewniach żeliwa. 1953, s. 40, zł 2,50
- JABŁONSKI S.:** Mały poradnik hartownika. 1953, s. 259, zł 17,20 (w oprawie)
- KAMIŃSKI Z.:** Suszenie form i rdzeni w odlewniach. 1952, s. 160, zł 10.—
- KLIMCZYK W.:** Odlewanie wlewków stalowych. 1953, s. 214, zł 22,50 (w oprawie)
- KOWALCZYK S.:** Tolerancja i pasowania w budowie maszyn. 1953, s. 128, zł 12,50 (w oprawie)
- MAZANEK T., SPLEWIŃSKI J.:** Obsługa hali odlewniczej w stalowni. 1953, s. 76, zł 5.—
- PIWOŃSKI T.:** O czym powinien wiedzieć formierz przy ręcznym formowaniu. 1953, s. 128, zł 7.—
- PIWOŃSKI T.:** O czym powinien wiedzieć rdzeniarz. 1953, s. 84, zł 5.—
- RADWAN M.:** Zarys radiografii przemysłowej. 1950, s. 148, zł 33.—
- RUSSJAN S.:** Normowanie techniczne w odlewnictwie. Tłum. z ros. M. Skarbiński. 1952, s. 168, zł 30.—
- STAUB F., PACHOWSKI M.:** Odlewnictwo żeliwa. 1952, s. 227, zł 15.—
- SZCZAWIŃSKI S.:** Metale nieżelazne i ich stopy w odlewnictwie. 1952, s. 215, zł 29.—
- WERTZ Z.:** Badanie piasków i mas formierskich. 1952, s. 71, zł 6,50
- WITKOWSKI T.:** Staliwo. 1952, s. 71, zł 12.—
- WOROPAJEW I. S.:** Kompleksowa mechanizacja malej odlewni. Tłum. z ros. J. Lutosławski. 1953, s. 88, zł 5,70

Do nabycia w Księgarniach Technicznych „Domu Książki“ i u kolporterów zakładowych

