

A 162911 *63* *2 eg*

PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY



Most wiszący nad Panwią

Nr **11**

LISTOPAD 1954



ORGAN STOWARZYSZENIA NAUKOWO-
TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH

WYDAWCA: WYDAWNICTWO GÓRNICZO-HUTNICZE

T R E Ś Ć Nr 11

Przykład zastosowania próby lejułości do ustalenia przyczyn braków w odlewni żeliwa	Mgr inż. Roman Krzeszewski Mgr inż. Jan Marcinkowski	313
Zastosowanie metody statystycznej do kontroli produkcji w odlewni żeliwa ciągłego	Mgr inż. Jerzy Piaskowski Mgr inż. Jan Rączka	317
Zagadnienie gazociągowej instalacji gazu ziemnego w zakładach odlewniczych w Polsce	Mgr inż. Karol Jahoda	328
Wrażenia z pobytu w odlewni staliwa w ZSRR	Mgr inż. Tadeusz Sala	330
PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH	Opracował i tłumaczył:	
Wytrzymałość żeliwa w różnych przekrojach odlewu	R. Krz.	332
Formowanie skorupowe	J. H. i J. Gr.	333
WIADOMOŚCI STOWARZYSZENIA NAUKOWO-TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH		334
KRONIKA		337
Z WYDAWNICTW		339
BIULETYN INFORMACYJNY INSTYTUTU ODLEWNICTWA		21—24
NORMY RESORTOWE ODLEWNICZE (luźna wkładka)		

СОДЕРЖАНИЕ № 11

Пример применения пробы жидкотекучести для определения причин возникновения пороков в литейной серого чугуна.

Пример статистического метода контроля в литейной ковкого чугуна.

Вопрос газопроводной установки природного газа в литейных заводах в Польше.

Впечатления с поездки в литейной фасонного стального литья в СССР.

Обзор технической печати.

Сообщение STOP

Хроника.

Новые издательства.

Информационный Бюллетень Литейного Института.

Ведомственные стандарты.

CONTENTS of Nr 11

Uses Fluidity Test for Determining the Causes of Defects in a Cast Iron Foundry

Application of Statistical Methods for Production Control in a Malleable Foundry

The Problem of Natural Gas Piping Installation in Polish Foundries

Impressions from a Visit in a Soviet Steel Foundry

Review of Technical Literature

Chronicle

New-Publications

Information Bulletin of the Foundry Research Institute

Departmental Foundry Standards

Adres Redakcji: Kraków, ul. Straszewskiego 28, pokój nr 15, tel. 244—00
Adres Administracji: Stalinogród, ul. Mariacka 17, tel. 324-44/5
Kolportaż: PPK „Ruch“ Stalinogród, ul. 3 Maja 16, tel. 375-43

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

Konto PPK „Ruch“ Stalinogród, PKO-III-13763/110

Cena zeszytu pojedynczego zł 6.—

Format A4, ark. druk. 2¹/₂. Nakład 2.250. Papier druk. sat. 60 gr kl. V, 61×86 cm. Zam. nr. 1863. — M-5-13476
Krakowska Drukarnia Prasowa Kraków, Wielopole 1 Druk ukończono 12. XI. 1954 r.

SPROSTOWANIE

W nr 11/54 „Przeglądu Odlewnictwa“ na str. 337 w dziale „Kronika“ w art. „200 lat Huty „Małapanew“ w Ozimku“ szpalta prawa wiersz 16 od góry

zamiast:

rzania tu z surówki stali wobec braku fachowych sił

powinno być:

rdzennie polskie nazwiska. Pierwszymi kolonistami

na str. 336 w „Sprawozdanie z Konferencji technicznej STOP“, szpalta prawa, wiersz 25 od góry

zamfast:

wódzkiego i Powiatowego Komitetu Centralnego
Zarządu Głównego STOP, Ministerstw: Rolnictwa,
Kolei

powinno być:

wódzkiego i Powiatowego, Zarządu Głównego STOP,
Ministerstw: Rolnictwa, Kolei

Mgr inż. ROMAN KRZESZEWSKI
mgr inż. JAN MARCINKOWSKI

621.741.1:621.746.7:621.746.51

Przykład zastosowania próby lejności do ustalenia przyczyn braków w odlewni żeliwa

W artykule opisano metodę i wyniki pracy mającej na celu ustalenie przyczyn ważniejszych braków odlewów żeliwnych w jednej z krajowych odlewni. Wykazano, że próba lejności może dać cenne usługi w walce z bra-
kami.

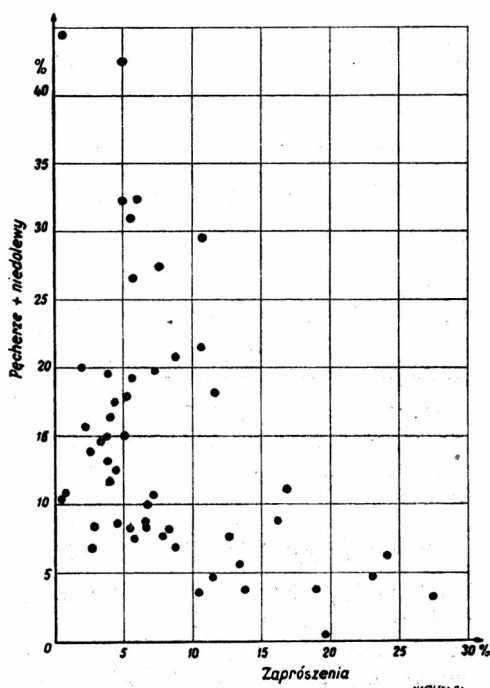
Przebieg każdego procesu technologicznego jest uwarunkowany wpływem całego szeregu czynników, których szczegółowego mechanizmu działania niejednokrotnie nie znamy, zdając sobie jedynie sprawę z ich ogólnej natury i kierunku działania. Najlepiej nadającą się metodą analizy przebiegu procesu technologicznego oraz działających na niego czynników jest metoda statystyczna, opierająca się na dokładnie prowadzonych zapiskach dotyczących interesujących nas zjawisk.

Praca, której wyniki zostały niżej omówione, miała na celu ustalenie przyczyn dużej ilości wadliwych odlewów żeliwnych o ciężarze około 80 kg i przeważającej grubości ścianek rzędu 6 mm w jednej z krajowych odlewni.

Wstępna analiza dała bardzo ciekawy wynik przedstawiony na rysunku 1. Podaje on zależność między procentowym udziałem odlewów wadliwych z powodu zaprószeń i procentowym udziałem odlewów wadliwych z powodu pęcherzy i niedolewów. Wielkości te określono w stosunku do ilości odlewów wyprodukowanych w ciągu jednego dnia roboczego.

Jak widać punkty rozkładają się w sposób bardzo charakterystyczny, odpowiadający w przybliżeniu hiperboli. Celem wyjaśnienia tego zjawiska wybrano szereg odcinków procesu, których parametry poddano następnie ścisłej i systematycznej kontroli. Między innymi zwrócono również uwagę na lejność, czyli na zdolność ciekłego metalu do wypełniania formy odlewniczej będącą jedną z najważniejszych jego właściwości technologicznych, warunkujących dokładne odtworzenie kształtów odlewu.

Wysoka lejność żeliwa, jak wykazały badania, wpływa nie tylko na jego zdolność do wypełniania formy odlewniczej, ale sprzyja rów-

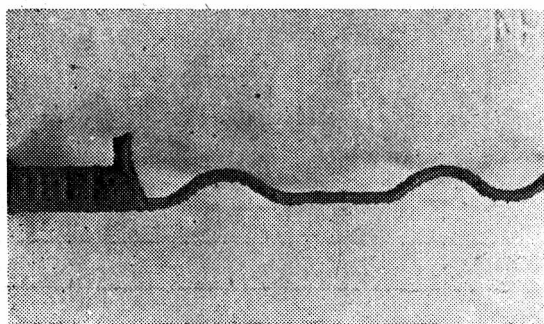


Rys. 1. Wykres zależności między względną ilością odlewów niedolanych i posiadających pęcherze a względną ilością odlewów posiadających zaprószenia określonych na podstawie dziennej statystyki braku

niez usunięciu gazów z metalu a tym samym usunięciu całego szeregu wad odlewniczych.

Z określenia lejności wynika, że własności te są związane nie tylko z metalem, ale również i z samą formą oraz technologią jej zalewania. Jest to zatem własność kompleksowa, która nie może być w sposób jednoznaczny wyrażona wielkością fizyczną a jest wielkością umowną mającą znaczenie względne.

Próbie lejności przystosowaną do formowania na podziale wykonywano w każdej formie obserwowanego typu odlewu. Kształt tej próby podaje rysunek 2. Ze względu na stały re-



Rys. 2. Wygląd stosowanej w pracy próby lejności

zim technologiczny zapewniało to utrzymanie stałych warunków przeprowadzania próby oraz w najlepszy sposób charakteryzowało badany układ odlew-forma.

Najbardziej rozpowszechnionym typem technologicznej próby lejności jest spirala Kerry. Przy małej lejności metal krzepnie bardzo szybko i może nie zapełnić nawet pierwszego zwoju spirali, a w przypadku dużej lejności może zapełnić nawet kilka zwojów.

Zdaniem P. N. Biduli lejność żeliwa równą 200÷250 mm należy uznać za niedostateczną, 400÷500 mm za zadawalającą a 600÷700 mm za wysoką.

N. G. Girszowicz poleca stosowanie następujących minimalnych lejności określanych na podstawie spirali o przekroju 50 mm² w zależności od grubości ścianki odlewu:

Grubość ścianki odlewu	3÷6	6÷15	16÷25	25
Lejność w mm	500÷700	400÷500	300÷400	200÷300

W opisanych badaniach nie stosowano spirali Kerry, gdyż zaformowanie jej łącznie z odlewem było niemożliwe ze względu na rozmiary skrzynek.

Analiza wyników obserwacji

Tablica 1 podaje wyniki rejestrowania przez dłuższy okres czasu dobrych i wadliwych odlewów z podaniem rodzaju wady. Ogólna liczba odlewów, na które rozciągnięto obserwacje wynosi 3429.

Tablica 1

Lejność mm (x 100)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odlewy dobre	164	413	728	738	349	141	50	21	9
Odlewy z pęcherzami i niedolane	67	134	152	111	57	20	21	—	—
Odlewy z zaproszeniami	21	40	72	55	33	16	11	6	—
Razem	252	587	952	904	439	177	82	27	9

Przystępując do opracowywania zestawionego w tablicy 1 materiału doświadczalnego podzielimy go na grupy zależne od posiadania lub

nieposiadania przez dany odlew interesującej nas cechy. Cechy poszczególne oznaczać będziemy przez duże litery alfabetu A, B, C... Przedmiot posiadający cechę A będzie oznaczony przez A. Grupę składającą się z samych A nazwiemy klasą A. Brak cech A, B, C... oznaczmy małymi literami alfabetu mianowicie przez a, b, c...

Ogólnie a będzie równoznaczne z „nie A”, czyli przedmiotem, któremu brak cechy A. Klasa a będzie równoznaczna z klasą, w której żaden przedmiot nie posiada cechy A. Kombinację cech będziemy przedstawiać przez łączenie liter, np., jeśli A oznaczać będzie metal o małej lejności, B zaś odlew wadliwy z powodu pęcherzy i niedolewów, to AB oznacza odlew wykonany z metalu o małej lejności i wadliwy z powodu obecności pęcherzy i niedolewów, aB — oznacza odlew wykonany z metalu o dużej lejności i wadliwy z powodu obecności pęcherzy i niedolewów, Ab — odlew odlany z metalu o małej lejności, ale bez pęcherzy i niedolewów oraz ab — odlew wykonany z metalu o dużej lejności i bez pęcherzy i niedolewów. Opierając się na powyższym podzielimy obserwowane przez nas odlewy na następujące grupy:

odlewy o lejności 0÷200 mm

oznaczymy jako posiadające cechę A

odlewy o lejności powyżej 200 mm

oznaczymy jako posiadające cechę a

odlewy z pęcherzami i niedolane

oznaczymy jako posiadające cechę B

odlewy bez pęcherzy i niedolewów

oznaczymy jako posiadające cechę b

i otrzymane dane umieścimy w tablicy 2.

Tablica 2

	A	a	Sumy
B	353	200	662
b	1438	1429	2967
Sumy	1791	1638	3429

W analizie tych wyników posłużymy się pewnymi metodami teorii cech.

Jeżeli pomiędzy dwoma cechami A i B nie ma żadnego związku, to należy przypuszczać, iż stosunek spostrzeżeń z cechą B jest taki sam wśród spostrzeżeń z cechą A, jak wśród spostrzeżeń z cechą nie A (a).

O dwóch cechach A i B, między którymi nie ma związku, mówimy, że są niezależne i przyjmujemy jako kryterium niezależności:

$$\frac{(AB)}{(A)} = \frac{(aB)}{(a)}$$

Przypuśćmy teraz, że A i B nie są niezależne, lecz istnieje między nimi pewna zależność, choćby nawet złożona. Jeżeli wówczas porównując stosunki spostrzeżeń otrzymamy:

$$\frac{(AB)}{(A)} > \frac{(aB)}{(a)}$$

to mówimy o A i B , że są pozytywnie zbieżne lub po prostu zbieżne.

Jeżeli natomiast

$$\frac{(AB)}{(A)} < \frac{(aB)}{(a)}$$

to A i B są negatywnie zbieżne lub też niezbieżne. Znaczenie tych terminów jest następujące: twierdząc, że A i B są zbieżne wyrażamy przez to twierdzenie, że liczba spostrzeżeń z cechą A , które są zarazem B , przewyższa liczbę, którą byśmy otrzymali w przypadku niezależności obydwu cech. Podobnie gdy mówimy, że A i B są negatywnie zbieżne wyrażamy twierdzenie, że liczba spostrzeżeń z cechą A posiadającą jednocześnie cechę B jest mniejsza od liczby, którą byśmy otrzymali w przypadku niezależności obydwu cech.

W naszym przypadku otrzymujemy:

$$\frac{(AB)}{(A)} = \frac{353}{1791} > \frac{(aB)}{(a)} = \frac{209}{1638}$$

czyli stwierdzamy istnienie pozytywnej zbieżności między odlewem wadliwym z powodu pęcherzy i niedolewów a lejnnością mniejszą od 200 mm.

O zbieżności nie wolno nam jednak wnioskować wyłącznie na tej podstawie, iż pewne spostrzeżenia z cechą A są B , chociażby stosunek ten był bardzo poważny. Należy zawsze zwracać uwagę na istniejące poważne trudności i poważne niebezpieczeństwo wynikające z przyjmowania przypadkowej zbieżności za zbieżność rzeczywiście istniejącą.

Celem ich uniknięcia, a tym samym wyeliminowania przyjęcia fałszywych wniosków posłużymy się kryterium χ^2 (chi-kwadrat). W tym celu przeprowadzamy porównanie otrzymanych z obserwacji liczby spostrzeżeń o danej cesze, czyli z rzeczywistymi wartościami liczebności z obliczonymi tzw. wartościami niezależnymi. Jak długo wzajemne odchylenia tych wielkości są nieznaczne, musimy w praktyce uważać cechy za niezależne, lub też takie, których zależność nie została stwierdzona.

Kryterium niezależności:

$$\frac{(AB)}{(A)} = \frac{(aB)}{(a)}$$

można wyrazić również w nieco odmiennej formie lepiej nadającej się dla naszych rozważań. W równaniu tym wyrażone jest (AB) przez (A) i (a) oraz liczebność drugiego rzędu (aB) ; możemy zatem napisać:

$$\frac{(AB)}{(A)} = \frac{(AB) + (aB)}{(A) + (a)} = \frac{(B)}{N}$$

gdzie N jest sumaryczną liczbą obserwowanych elementów. Możemy zatem powiedzieć o obydwu cechach A i B , że są niezależne, jeśli stosunek spostrzeżeń z cechą B jest taki sam wśród spostrzeżeń z cechą A , jak w całej zbiorowości.

Warunek niezależności możemy więc napisać w postaci:

$$(AB) = \frac{(A) \cdot (B)}{N}$$

warunek zbieżności:

$$(AB) > \frac{(A) \cdot (B)}{N}$$

oraz warunek rozbieżności:

$$(AB) < \frac{(A) \cdot (B)}{N}$$

Wartości niezależne:

$$\frac{(A) \cdot (B)}{N}, \frac{(a) \cdot (B)}{N}, \frac{(A) \cdot (b)}{N}, \frac{(a) \cdot (b)}{N}$$

przybierane przez cztery liczebności drugiego rzędu posiadają tak duże teoretyczne znaczenie i są tak często używane do porównywania z rzeczywistymi wartościami liczebności (AB) , (aB) , (Ab) i (ab) , że przyjęło się je oznaczać specjalnymi symbolami mianowicie:

$$(AB)_0 = \frac{(A) \cdot (B)}{N} \quad (ab)_0 = \frac{(a) \cdot (b)}{N}$$

$$(aB)_0 = \frac{(a) \cdot (B)}{N} \quad (Ab)_0 = \frac{(A) \cdot (b)}{N}$$

Rozpatrując te wielkości jako teoretyczne wartości dla liczebności otrzymanych w drodze obserwacji (AB) , (aB) , (Ab) , (ab) możemy ocenić pewność różnicy między tymi wielkościami przy pomocy kryterium χ^2 , które w naszym przypadku możemy napisać w postaci:

$$\chi^2 = \sum \frac{|(AB) - (AB)_0|^2}{(AB)_0}$$

Stopień pewności zbieżności lub rozbieżności określamy z tablic podających prawdopodobieństwo P przypadkowej wartości χ^2 , które są nie mniejsze od znalezionej, przy czym ilość stopni swobody wynosi:

$$k = (s - 1) \cdot (t - 1)$$

gdzie: s — ilość wierszy

t — „ kolumn

zestawionej tablicy zbieżności.

Jeśli prawdopodobieństwo to okaże się małe, to obliczoną wartość χ^2 możemy uznać za nieprzypadkową, a zatem różnicę między obserwowanymi i teoretycznymi liczebnościami kombinacji badanych cech uznać także za nieprzypadkowe a tym samym uważać, że zależność między badanymi grupami cech istnieje.

W celu przeprowadzenia dowodu słuszności naszej hipotezy, że cecha, jaką jest wada odlewu z powodu pęcherzy i niedolewów, jest zbieżna z drugą cechą, którą jest mała lejnność wyliczymy częstotliwości teoretyczne:

$$(AB)_0 = \frac{1791 \cdot 562}{3429} = 293,5$$

$$(Ab)_0 = \frac{1791 \cdot 2867}{3429} = 1497,5$$

$$(aB)_0 = \frac{1638 \cdot 562}{3429} = 268,47$$

$$(ab)_0 = \frac{1638 \cdot 2867}{3429} = 1369,5$$

odpowiadające częstotliwościom określonym na podstawie obserwacji:

353, 1438, 209, 1429

Zatem:

$$\chi^2 = \frac{(353 - 293,5)^2}{293,5} + \frac{(1438 - 1497,5)^2}{1497,5} + \frac{(209 - 268,47)^2}{268,47} + \frac{(1429 - 1369,5)^2}{1369,5} = 30,13$$

$$k = (s - 1) \cdot (t - 1) = (2 - 1) \cdot (2 - 1) = 1$$

Określone z tablic prawdopodobieństwo przypadkowych wartości χ^2 , które są nie mniejsze od znalezionej, jest bardzo małe ($P < 0,0001$), a zatem związek między występowaniem pęcherzy i niedolewów w odlewach zabrakowanych a lejnnością możemy uważać za ustalony.

W dalszym ciągu spróbujemy wyjaśnić drugą część zagadnienia, którego ilustracją jest rysunek 1, polegającego na tym, że w dziennej klasyfikacji braków małej liczbie odlewów wadliwych z powodu pęcherzy towarzyszy na ogół zawsze wysoka liczba odlewów wadliwych z powodu zaprószeń materiałem formierskim i odwrotnie. Postawimy zatem hipotezę roboczą, że stosowana masa formierska posiada nieodpowiednią ognioodporność, a zatem przyczyny omawianego zjawiska należy szukać w nieodpowiedniej jakości i budowie formy odlewniczej. A zatem, jeśli stosowane do odlewu żeliwo posiada niską temperaturę, czego odpowiednikiem może być długość próby lejnności, wówczas mamy mało zaprószeń, lub też nie posiadamy ich wcale, natomiast w dużej ilości występują odlewy wadliwe z powodu pęcherzy gazowych, niedolewów i na odwrót, jeśli formy zalewać będziemy żeliwem o wysokiej temperaturze, wówczas wprawdzie unikniemy pęcherzy, ale natopkamy na dużą liczbę odlewów posiadających zaprószenia masą formierską wskutek niewytrzymywania przez formę wysokiej temperatury żeliwa.

Częściowo hipotezę naszą potwierdziły poprzednie rozważania. Obecnie musimy potwierdzić drugą część naszej hipotezy mianowicie, że struga metalu o wysokiej temperaturze przepływając przez formę powoduje jej niszczenie, wskutek czego tworzywo odlewu ulega zanieczyszczeniu materiałem formierskim.

Ze względu na fakt, że z dużą pewnością możemy uczynić lejnność miarą temperatury metalu zwłaszcza, że zarówno skład chemiczny jak i materiał formy oraz sposób jej przygotowania i zalewania były w przybliżeniu takie same, zatem poddamy zbadaniu zbieżność dwóch cech, a mianowicie wysoką lejnność metalu i ilość odlewów, w których występują zaprószenia materiałem formierskim. W tym celu oznaczamy:

odlewy o lejnności 0÷200 mm

jako posiadające cechę A

odlewy o lejnności ponad 200 mm

jako posiadające cechę a

odlewy z zaprószeniami

jako posiadające cechę C

odlewy bez zaprószeń

jako posiadające cechę c

a otrzymane liczebności zestawimy w tablicy 3.

Tablica 3

	A	a	Sumy
C	188	66	254
c	2507	668	3175
Sumy	2695	734	3429

W dalszym ciągu otrzymamy

$$\frac{(AC)}{(A)} = \frac{188}{2695} < \frac{(aC)}{(a)} = \frac{66}{734}$$

czyli stwierdzamy istnienie negatywnej zbieżności między niską lejnnością a zaprószeniem odlewu.

Celem stwierdzenia, czy otrzymany wynik nie jest spowodowany wahaniem próby posłużymy się znów kryterium χ^2 .

W tym celu wyznaczmy liczebności teoretyczne:

$$(AC)_0 = \frac{2695 \cdot 254}{3429} = 199,6$$

$$(Ac)_0 = \frac{2695 \cdot 3175}{3429} = 2495$$

$$(aC)_0 = \frac{734 \cdot 254}{3429} = 54,37$$

$$(ac)_0 = \frac{734 \cdot 3175}{3429} = 679,6$$

odpowiadające liczebnościom określonym na podstawie obserwacji:

188, 2507, 66, 668

Zatem

$$\chi^2 = \frac{(188 - 199,6)^2}{199,6} + \frac{(2507 - 2495)^2}{2495} + \frac{(66 - 54,37)^2}{54,37} + \frac{(668 - 679,6)^2}{679,6} = 3,617$$

$$k = (s - 1) \cdot (t - 1) = (2 - 1) \cdot (2 - 1) = 1$$

Określone na podstawie tablic prawdopodobieństwo jest na tyle małe ($P = 0,06$), że z dużym prawdopodobieństwem możemy przyjąć słuszność postawionej przez nas wyżej hipotezy.

Analizując proces technologiczny stwierdzono, że formy są wykonywane z masy syntetycznej i następnie podsuszane, przy czym operacja podsuszania prowadzona jest niewłaściwie, gdyż omawiana masa formierska nie jest do tego celu przystosowana. Pierwszym zatem warun-

kiem, który powinien zostać spełniony w akcji, mającej na celu zmniejszenie braków w odlewni, jest zmiana masy. Po wprowadzeniu jej należy podnieść temperaturę zalewania, aby uniknąć pęcherzy i niedolewów.

Wnioski

Przeprowadzona analiza pozwoliła stwierdzić, że stosując nawet tak prostą próbę technologiczną, jaką jest próba lejności oraz prowadząc systematyczne notowanie ilości i rodzaju bra-

ków występujących w produkcji, jesteśmy w stanie uzyskać szereg cennych informacji, dotyczących układu czynników wpływających na przebieg procesu technologicznego. Niezbędne jest tu jednak prowadzenie systematycznych zapisów dotyczących interesujących nas zjawisk. Same bowiem najlepsze nawet metody analizy materiału obserwacyjnego nie są w stanie udzielić niezawodnej odpowiedzi, o ile sam materiał zebrany będzie chaotycznie bez ułożonego z góry planu.

Mgr inż. JERZY PIASKOWSKI
mgr inż. JAN RĄCZKA

621.741.38:658.562:311.2

Zastosowanie metody statystycznej do kontroli produkcji w odlewni żeliwa ciągłego

Znaczenie statystycznej kontroli produkcji w odlewni. Obliczanie wielkości charakterystycznych. Kontrola topienia w żeliwiaku i piecu martenowskim. Kontrola mas formierskich. Kontrola wymiarowa, wyżarzania i własności oraz ilości braków. Wytyczne zastosowania w produkcji.

Wstęp

Metody statystyczne znajdują coraz szersze zastosowanie w technice. Wyrazem tego jest coraz większa ilość omawiających to zagadnienie podręczników [1, 2, 3, 4, 5, 6] i artykułów opublikowanych w krajach o przodującej technice [7, 8, 9] jak np. Związku Radzieckim, gdzie zastosowano statystyczne metody kontroli produkcji w szeregu odlewniach (Moskiewskie i Uralskie Zakłady Samochodowe im. Stalina, Zakłady im. Lenina). Zastosowanie tych metod dało duże oszczędności w produkcji np. w Zakładach im. Wł. Lenina ilość braków odlewni obniżono o 85% (całkowitą ilość braków o 33%), zmniejszono rozchód koksu o 6% uzyskując zwiększenie wydajności żeliwiaka o 27,6%. Poza tym w socjalistycznym przemyśle metoda statystyczna dostarczając konkretnych danych liczbowych o jakości produkcji i stopniu jej stabilizacji może być ścisłą podstawą do współzawodnictwa i racjonalizatorstwa. Dlatego Redakcja „Litiejnoje Proizvodstwo” w artykule wstępnym [10] wzywa do jak najszerszego wprowadzenia statystycznych metod kontroli produkcji do odlewni.

U nas w kraju została zorganizowana w Instytucie Odlewnictwa w Krakowie (3—5. XI. 1953) trzydniowa konferencja w sprawie wprowadzenia statystycznej kontroli do naszego odlewnictwa. W skrypcie z tej konferencji [11] znajdują zainteresowani czytelnicy szereg podstawowych referatów, omawiających ogólne zagadnienie statystyki.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie projektu statystycznej kontroli produkcji w krajowej odlewni żeliwa ciągłego, gdzie metoda ta ma szczególnie duże znaczenie, i dlatego właśnie za granicą jest ona szybko wpro-

wadzana na tych odlewniach. Poniżej poddano analizie zasadniczo produkcję odlewów z czarnego żeliwa ciągłego (wytapianego w żeliwiaku lub piecu martenowskim), gdzie procesy technologiczne powinny być szczególnie ustabilizowane — metoda jednak pozostaje bez zmian dla produkcji odlewów z białego żeliwa ciągłego — tak, że odlewnie produkujące ten ostatni rodzaj żeliwa mogą całkowicie przyswoić opisaną tu metodę.

Przed przystąpieniem do właściwego omówienia zagadnienia należy zaznaczyć, że w chwili obecnej nie ma jeszcze u nas podstaw do wprowadzenia statystycznej kontroli produkcji w ścisłym tego słowa znaczeniu tak jak w krajach o przodującej technice. Jest to bowiem możliwe dopiero przy masowej produkcji ciągłej, często kontrolowanej (np. przy produkcji ciągłej kontroluje się skład chemiczny żeliwa co 60 a nawet co 30 minut) i przy bardzo ustabilizowanych procesach technologicznych.

W naszych warunkach produkcja odlewów z żeliwa ciągłego nie ma tak masowego charakteru, nie jest tak ściśle kontrolowana, a poza tym procesy technologiczne nie są tak ustabilizowane.

Stąd wydaje się słuszne zmniejszenie zakresu statystycznej metody kontroli tej produkcji i pominięcie niektórych zagadnień. W naszych warunkach kontrole tą należy nastawić przede wszystkim na stabilizację procesów technologicznych i ścisłą ich kontrolę, co podniesie jakość produkcji i zmniejszy ilość braków.

W niniejszym artykule pominięto wyprowadzenie i omawianie sensu zasadniczych wielkości statystycznych, a jednocześnie wprowadzono szereg uroszczeń staraając się podać naszym odlewnikom iak najprostsze, gotowe wzory, których dokładność jest wystarczająca dla naszych warunków przemysłowych.

Charakterystyczne wielkości statystyczne

Jak już wspomniano wyżej, celem opisanej pracy jest przede wszystkim wykorzystanie kontroli statystycznej dla stabilizacji procesów

technologicznych w odlewni żeliwa ciągłego. Otóż kontrola statystyczna jest tu szczególnie pomocna, gdyż pozwala na ustalenie stopnia stabilizacji procesów technologicznych przy pomocy pewnych liczbowych wielkości.

Wielkości te są następujące:

a. Średnia arytmetyczna:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (1)$$

gdzie $\sum x_i$ — suma wyników pomiarów
 n — ilość pomiarów

b. Rozstęp (R) = różnica pomiędzy maksymalną ($x_{\max}$) i minimalną wartością ($x_{\min}$)

$$R_x = x_{\max} - x_{\min} \quad (2)$$

c. średnie kwadratowe odchylenie (σ_x):

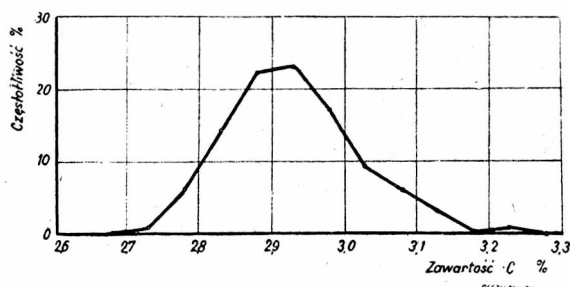
$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (3)$$

lub

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2} \quad (4)$$

Średnia arytmetyczna określa nam poszczególne wielkości, charakteryzujące proces technologiczny (np. średnia zawartość węgla, krzemu, średnia wytrzymałość na rozciąganie itp.). Dwie dalsze wielkości charakteryzują stopień stabilizacji procesu technologicznego: Rozstęp (R_x) przedstawia bezwzględną wielkość rozrzu-

tu wyników poszczególnych pomiarów wartości x_i i jest bardzo łatwą do obliczenia wielkością, jednak może być używana w przypadkach mniej ważnych (lub w przypadku pobierania próby o liczności poniżej 10 wyników). O wielkości tej bowiem decydują pojedyncze wyniki, wybiegające niekiedy znacznie poza wyniki uzyskiwane normalnie, a nie mające w zasadzie większego znaczenia. Dla bardziej wnikliwej kontroli zaleca się stosowanie średniego — kwadratowego odchylenia (σ), który oblicza się przy liczności prób ponad 10.



Rys. 1. Wielobok rozkładu zawartości węgla w czarnym żeliwie ciągłym wytapianym w żeliwiaku

Poniżej na podstawie analiz żeliwa z żeliwiaka z okresu jednego miesiąca, zestawionych w tabeli 1 podano przykład obliczeń wielkości charakterystycznych (średnie arytmetyczne, rozstępy i średnie kwadratowe odchylenia).

Wyniki kontroli statystycznej można zestawiać bądź na wykresach, bądź na kartach kontroli statystycznej. Zestawienie w postaci wykresu ma postać wykresów słupkowych wieloboków rozkładu lub krzywych rozkładu zwykłej lub sumowej. Przy bieżącej kontroli sta-

Tabela 1

Nr wytopu	Zawartość w %				(Si) ² x)	(Mn) ² x)
	C	Si	Mn	S		
212	2,95	0,98	0,54	0,18	0,960	0,292
213	2,93	0,97	0,51	0,18	0,941	0,260
214	2,89	0,97	0,56	0,18	0,941	0,314
215	2,86	0,81	0,46	0,17	0,656	0,212
216	2,90	0,94	0,65	0,21	0,884	0,423
217	3,10	1,02	0,45	0,18	1,040	0,203
218	2,99	0,99	0,63	0,18	0,980	0,397
219	2,81	0,95	0,62	0,18	0,903	0,384
220	2,84	0,97	0,57	0,19	0,941	0,325
221	3,01	1,05	0,53	0,18	1,103	0,281
222	2,92	1,02	0,53	0,16	1,040	0,281
223	2,92	0,77	0,52	0,18	0,593	0,270
224	2,94	0,96	0,67	0,18	0,922	0,449
Σ	38,06	12,40	7,24	2,35	11,904	4,091

x) wielkości na podstawie tablic („Mały poradnik mechanika”, Warszawa, 1952, str. 6) przy czym poszczególne wyniki zaokrąglono do trzech miejsc dziesiętnych.

$n = 13$

$$C_{\text{śr}} = \frac{38,06}{13} = 2,92 \%$$

$$Si_{\text{śr}} = \frac{12,40}{13} = 0,95 \%$$

$$Mn_{\text{śr}} = \frac{7,24}{13} = 0,55 \%$$

$$S_{\text{śr}} = \frac{2,35}{13} = 0,18 \%$$

$$R_c = 3,10 - 2,81 = 0,29$$

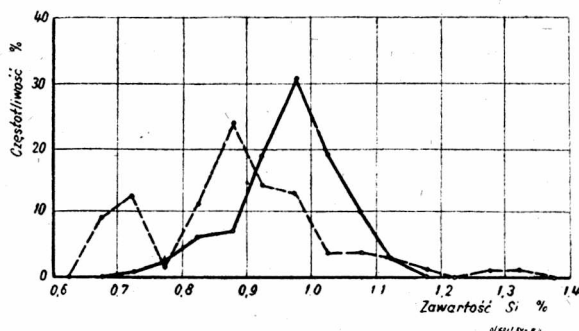
$$R_{Si} = 1,05 - 0,77 = 0,28$$

$$R_{Mn} = 0,67 - 0,45 = 0,22$$

$$R_s = 0,21 - 0,16 = 0,05$$

$$\sigma_{Si} = \sqrt{\frac{11,904}{13} - (0,95)^2} = \sqrt{0,915 - 0,903} = 0,09$$

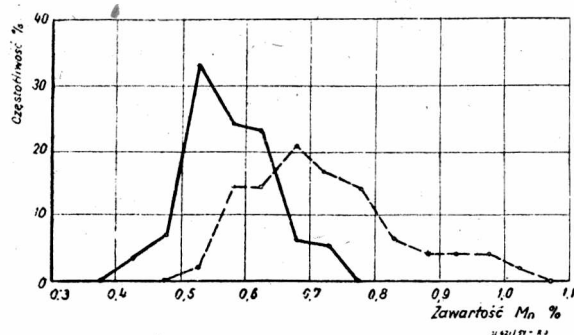
$$\sigma_{Mn} = \sqrt{\frac{4,091}{13} - (0,55)^2} = \sqrt{0,314 - 0,302} = 0,109$$



Rys. 2. Wielobok rozkładu zawartości krzemu w czarnym żeliwie ciągłym wytapianym w żeliwiaku (linia ciągła — mniejszy rozrzut, linia przerywana — większy rozrzut)

tystycznej w odlewni żeliwa ciągłego stosowanie wykresów (poza badaniem ziarnistości piasków formierskich) nie ma zastosowania. Wykonywanie ich jednak może być niekiedy pomocne zwłaszcza dla analizy dłuższych okresów przebiegu procesu technologicznego, gdyż przedstawia w sposób poglądowy wielkość rozrzutu, charakter rozkładu itp. Dla przykładu podano szereg wieloboków rozkładu, a mianowicie przedstawiających rozrzut zawartości węgla (rys. 1), krzemu (rys. 2) i manganu (rys. 3) dla czarnego żeliwa ciągłego wytapianego w żeliwiaku na podstawie 100 analiz, przy czym

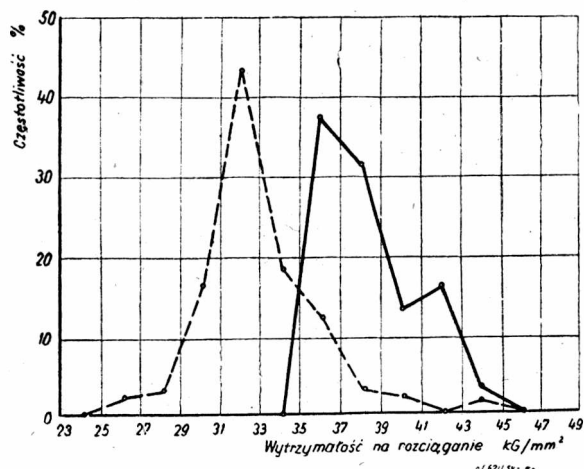
linia ciągła odnosi się do dość dobrze opanowanej produkcji, zaś linia przerywana — do produkcji niestabilizowanej.



Rys. 3. Wielobok rozkładu zawartości manganu w czarnym żeliwie ciągłym wytapianym w żeliwiaku (linia ciągła — mniejszy rozrzut, linia przerywana — większy rozrzut)

Ponadto na rysunku 4 podano wielobok rozkładu wytrzymałości na rozciąganie, zaś na rysunku 5 — wydłużenia na podstawie 100 pomiarów, przy czym linia ciągła odnosi się do czarnego żeliwa ciągłego z pieca martenowskiego, zaś linia przerywana — do czarnego żeliwa ciągłego z żeliwiaka.

Rysunki 4 i 5 są jednocześnie przykładem zastosowania wieloboku rozkładu do sprawdzania sumienności pracy laboratorium. O ile wieloboki kreskowane mają rozkład zbliżony do normalnego, to wieloboki wykreślone linią ciągłą są wyraźnie asymetryczne od strony dolnej gra-



Rys. 4. Wielobok rozkładu wytrzymałości na rozciąganie dla czarnego żeliwa ciągłego wytapianego w piecu martenowskim (linia ciągła) i z żeliwiaka (linia przerywana)

nicy dla produkowanej klasy żeliwa (ZcC 3510). Świadczy to o naciąganiu wyników, znajdujących się poniżej dolnej granicy lub o niewyjawianiu braków.

Wyniki pomiarów kontroli statystycznej w praktyce przemysłowej zbiera się zwykle na kartach kontroli — zasadniczo za granicą stosuje się karty X (obejmujące wyniki pomiarów bezwzględnych np. zawartości C, Si itp.), i karty R (obejmujące obliczone wielkości rozstępu np. B_c, R_{Si} itp.).

W naszych obecnych warunkach należy oprzeć się na kartach X (rys. 6, 11, 12, 13, 15,

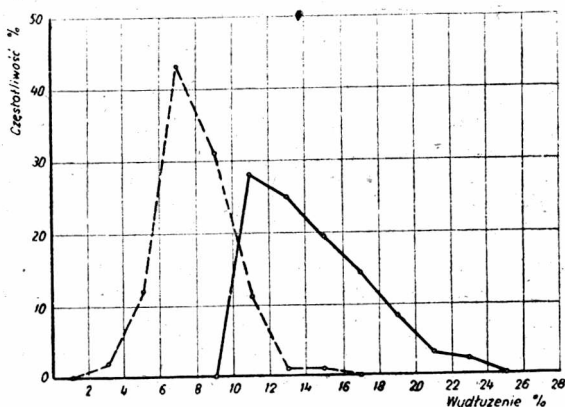
17, 18) stosując dodatkowe karty R jedynie dla długookresowej kontroli (rys. 7÷10).

Na kartach X oznacza się empirycznie granice techniczne:

GOT — górną granicę techniczną

DGT — dolną granicę techniczną,

Na wyższym szczeblu rozwoju techniki, przy ustabilizowanych — procesach technologicznych oblicza się kontrolne granice bieżąco na podstawie pewnej ilości (ponad 20) kolejnych prób. W naszych warunkach wprowadzenie tej, w ścisłym tego słowa znaczeniu, statystycznej kontroli, nie ma jeszcze podstaw, ze względu na zbyt małą ilość pomiarów i nie przygotowanie personelu do bardziej skomplikowanych obliczeń. Stąd trzeba oprzeć się jedynie na empirycznych granicach technicznych.



Rys. 5. Wielobok rozkładu wydłużenia dla czarnego żeliwa ciągłego wytapianego w piecu martenowskim (linia ciągła) i w żeliwiaku (linia przerywana)

W niektórych przypadkach można inaczej jeszcze podejść do określenia dopuszczalnych granic. Wychodząc z założonych empirycznych granic technicznych wylicza się założone średnie kwadratowe odchylenie ze wzoru:

$$\sigma_x = \frac{(GDT)_x - (DGT)_x}{6} \quad (5)$$

i stąd oblicza się tzw. granice ostrzegawcze: górną (GGO) i dolną (DGO)

$$(GGO)_x = \bar{x}_t + 2\sigma_x \quad [6]$$

$$(DGO)_x = \bar{x}_t - 2\sigma_x \quad [7]$$

gdzie $\bar{x}_t$ — jest średnią techniczną.

$$\bar{x}_t = \frac{(GGT)_x + (DGT)_x}{2} \quad [8]$$

Powyższy sposób stosuje się przy pobieraniu pojedynczych prób, przy czym częstość wykroczeń poza granice ostrzegawcze, obliczone według wzorów [6] i [7] nie powinna być większa jak 1 na 20 wyników.

Dalszą odmianą kart kontroli statystycznej są karty p, określające procentową ilość braków (w odniesieniu do pewnego asortymentu odlewów lub całkowitej ilości braków). Na kartach tych, określa się górną granicę kontrolną

(GGK) i dolną granicę kontrolną (DGK) obliczoną według wzorów:

$$GGK(p) = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad [9]$$

$$DGK(p) = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad [10]$$

gdzie p — względna ilość braków (ilość braków w stosunku do całkowitej ilości przebadanych odlewów)

gdzie $\bar{p}$ — średnia ilość braków w kontrolowanym okresie,

n — ilość badanych odlewów w kontrolowanym okresie.

$$p = \frac{\text{ilość odlewów zabrakowanych w próbnej partii}}{\text{całkowita ilość odlewów w próbnej partii}} \quad [11]$$

W dalszej części artykułu podano szereg przykładów zastosowania omówionych wyżej wielkości charakterystycznych. Oparto się przy tym na przykładach wziętych częściowo z naszych odlewni, a częściowo z literatury technicznej [9]. Te przykłady wraz z wynikami obliczeń zestawionymi w tablicach, ułatwią personelowi technicznemu naszych odlewni zapoznanie się ze statystycznymi metodami kontroli produkcji w odlewni żeliwa ciągłego i wprowadzenie tych metod do zakładów.

Kontrola surowców

Badania surowców mają charakter wyrównkowy; statystyczny sens tej kontroli polega na wykonywaniu badań nie pojedynczych próbek jak dotychczas, lecz większej ilości próbek i na oparciu się w produkcji na obliczonych wielkościach średnich.

Celem kontroli surowki hematytowej, poza wykonaniem całkowitej analizy na składniki C, Si, Mn, P, S i Cr z jednej próbki, powinno się pobierać 3÷5 próbek z różnych kawałków surowki celem określenia zawartości najsilniejszych dla produkcji składników: Si i Mn. Z oznaczeń tych należy obliczyć średnią arytmetyczną i stosować ją przy obliczaniu wsadu metalowego. Dla surowki zwierciadlistej (lub żelazomanaganu) powinno obliczać się średnią zawartość Mn na podstawie analizy 3÷4 próbek pobranych z różnych kawałków.

Podobnie należy postępować przy kontroli złomu stalowego. Jeśli złom jest jednolity (np. śruby kolejowe, podkowy itp.) wystarczy pobrać 3÷5 próbek. Jeśli zaś złom stalowy jest niejednolity, konieczne jest pobranie większej ilości próbek z danego transportu (np. 12÷15) i obliczyć wartości średnie — zawartości Si i Mn.

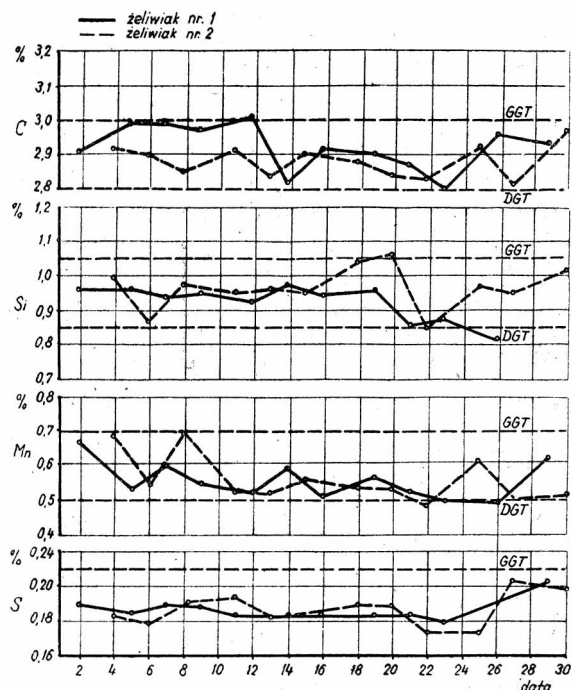
Co się tyczy kontroli jakości koksu i węgla (na zawartość C, S, popiołu, części lotnych, kawałkowatości) oraz kamienia wapiennego (na CaO, MgO, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃), to braki w wyposażeniu laboratorium utrudniają u nas tę kontrolę, jakkolwiek byłaby ona bardzo wska-

zana przy dobrze zorganizowanej, wielkoseryjnej produkcji.

Kontrola materiałów formierskich (surowców) nie odbiega od stosowanych dotąd metod i nie będzie tu omawiana.

Kontrola topienia żeliwa ciągłego w żeliwiaku

Kontrola statystyczna topienia żeliwa ciągłego w żeliwiaku polega na zestawieniu w kartach X zawartości C, Si, Mn i S (oznaczenie fosforu, jako mniej ważne, przeprowadza się raz na tydzień i może być pominięte, podobnie jak i kontrola zawartości Cr).



Rys. 6. Karta kontroli statystycznej topienia dla dwóch żeliwiaków nr 1 i nr 2 odlewni wykonującej jedno oznaczenie składu chemicznego z każdego dziennego wytopu. Przykład dobrze opanowanej technologii topienia

Na kartę X nanosi się wyniki analiz — w naszych odlewniach wykonuje się na ogół analizę z jednej próbki z każdego dziennego wytopu. Celem ściślejszej kontroli słuszone byłoby wykonywać oznaczenie zawartości Si i Mn w trzech próbkach, odlanych na początku, w środku i na końcu wytopu, a na kartach X zaznaczać wielkości średnie (poza tym można by także umieszczać w kartach X wyniki poszczególnych pomiarów, gdyż przez to byłyby widoczne wahania zawartości Si i Mn podczas jednego wytopu).

Przykład karty X kontroli topienia w dwóch żeliwiakach podano na rysunku 6. Na karcie X winno się także uwzględnić temperaturę żeliwa, co byłoby ważne dla ewentualnej analizy ilości braków (z powodu niedolewów) pozwalającej na ustalenie właściwej temperatury żeliwa (zamiast pomiaru temperatury można także stosować spiralną próbę lejułości). Za granicą w kartach kontroli topienia w żeliwiaku zapisuje się także ciśnienie atmosferyczne, tempe-

raturę i wilgotność powietrza, co jednak w naszych warunkach musi być chwilowo pominięte.

Obliczania charakterystycznych wielkości dla kontroli zawartości C, Si, Mn i S przeprowadza się dla okresu jednego miesiąca dla każdego żeliwiaka oddzielnie. Ze względu na stosunkowo nieduży rozrzut zawartości C i S wystarczy dla kontroli obliczania średnich arytmetycznych oraz rozstępu (R) dla tych składników w danym miesiącu. Natomiast dla kontroli Si i Mn oblicza się poza średnią arytmetyczną także średnie kwadratowe odchylenie (σ).

W przypadku produkcji odlewów z białego żeliwa ciągliwego obliczenie σ można pominąć i oprzeć się tylko na wielkościach rozstępu. Przykład tych obliczeń dla jednomiesięcznego okresu podano w tabelicy 2 (liczność próby dla żeliwiaka nr 1 wynosi 13 wytopów, zaś dla żeliwiaka nr 2 — 14 wytopów).

Tabela 2

Żeliwiak nr	Składnik	Zawartość %			R	σ
		maximum	minimum	średnia		
1	C	3,09	2,84	2,96	0,25	—
	Si	1,08	0,88	0,99	0,20	0,054
	Mn	0,73	0,53	0,63	0,20	0,080
	S	0,22	0,18	0,21	0,04	—
2	C	3,06	2,84	2,94	0,22	—
	Si	1,06	0,78	0,96	0,28	0,069
	Mn	0,81	0,50	0,61	0,31	0,078
	S	0,21	0,18	0,19	0,03	—

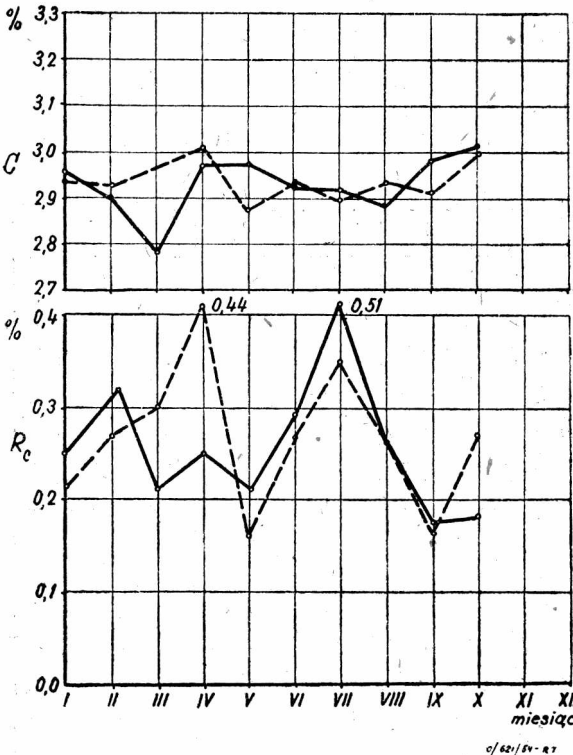
Z tabelicy 2 widoczne jest, że wahania składu chemicznego utrzymane są w niezbyt szerokim zakresie co świadczy o opanowaniu przez odlewnię technologii topienia. Natomiast w tabelicy 3 (liczność próby dla żeliwiaka nr 1 wynosiła 14 wytopów, zaś dla żeliwiaka nr 2 — 12 wytopów), podano przykład z innego zakładu, gdzie wskutek niedostatecznie opanowanej dyscypliny technologicznej rozrzut składu chemicznego jest zbyt duży.

Tabela 3

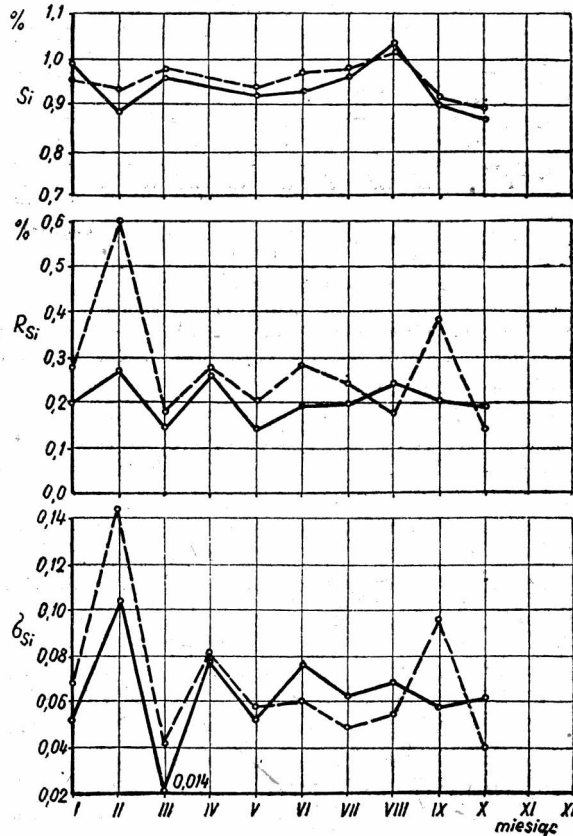
Żeliwiak nr	Składnik	Zawartość %			R	σ
		maximum	minimum	średnia		
1	C	3,08	2,90	2,96	0,18	—
	Si	0,96	0,66	0,80	0,30	0,106
	Mn	0,97	0,56	0,74	0,41	0,136
	S	0,250	0,235	0,242	0,015	—
2	C	3,03	2,93	2,97	0,10	—
	Si	1,06	0,66	0,83	0,40	0,151
	Mn	0,90	0,51	0,71	0,39	0,102
	S	0,250	0,225	0,237	0,025	—

Z tabelicy 3 widoczne jest, że wahania zawartości C i S utrzymane są w dość wąskich granicach, co świadczy o prawidłowym działaniu urządzeń do topienia. Natomiast duże wahania zawartości Si i Mn świadczą o niedostatecznej dyscyplinie technologicznej odlewni. Wielkości te powinny działać alarmująco na

kierownictwo techniczne odlewni dla dokładniejszego opanowania procesu topienia.



Rys. 7. Zestawienie wyników długookresowej kontroli topienia (zawartość węgla)



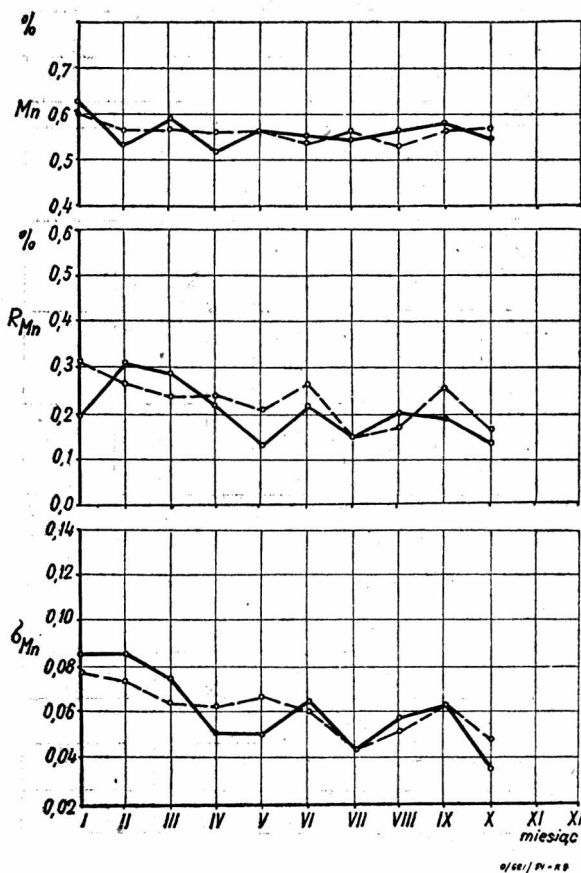
Rys. 8. Zestawienie wyników długookresowej kontroli topienia (zawartość krzemu)

Obliczanie wielkości charakterystycznych mogą służyć jeszcze do długookresowej kontroli procesu topienia w odlewni, co pozwala na sy-

stematyczne, z miesiąca na miesiąc, śledzenie postępu prac nad opanowaniem produkcji i stabilizacją procesów technologicznych.

Dla przykładu na rysunkach 7÷10 zestawiono wyniki długookresowej kontroli topienia dla dwóch żeliwiaków za okres 10 miesięcy.

Na podstawie takich zestawień można wysunąć szereg ważnych wniosków dotyczących



Rys. 9. Zestawienie wyników długookresowej kontroli topienia (zawartość manganu)

procesu topienia i dyscypliny technologicznej w odlewni. Na podstawie rysunków 7÷10 można stwierdzić, że:

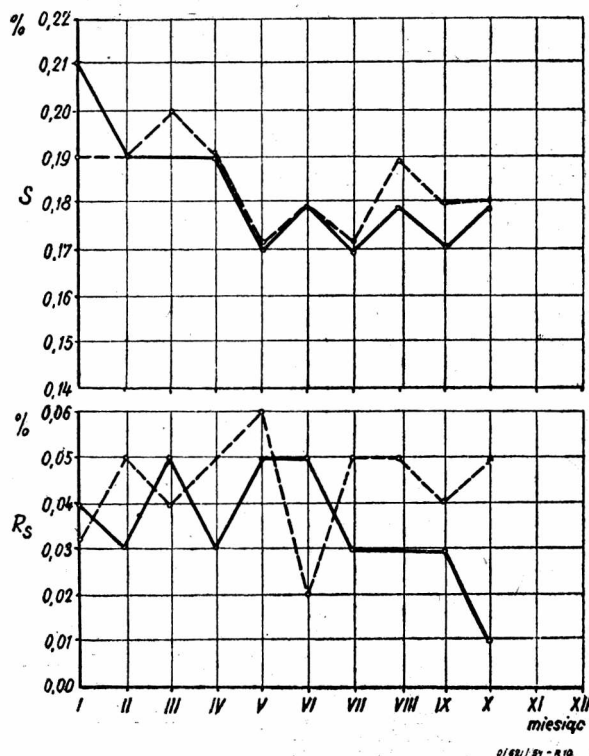
a. Odlewnia nie dość systematycznie pracuje nad obniżeniem zawartości węgla w żeliwie. Na żeliwiaku nr 1 obniżono wprawdzie znacznie średnią zawartość węgla w pierwszych trzech miesiącach (I—III), lecz w kwietniu i maju (IV—V) wielkość ta podniosła się — w dalszych miesiącach (VI—VIII) została ona znowu obniżona, lecz we wrześniu i październiku (IX i X) podniosła się ponownie. To samo można powiedzieć o żeliwie z żeliwiaka nr 2. Nie zwracano także większej uwagi na zmniejszenie rozrzutu (R) zawartości węgla w żeliwie.

b. Średnia zawartość krzemu na obu żeliwiakach trzyma się — mniej więcej na jednym poziomie, co świadczy o pewnej stabilizacji i dostatecznie dokładnym obliczaniu składu wsadu metalowego do żeliwiaka. Można tu zaobserwować pewne zmniejszenie się rozrzutu (poza wyskokiem we wrześniu na żeliwiaku nr 2).

c. Średnia zawartość manganu na obu żeliwiakach trzyma się ściśle w wąskich grani-

cach; pewne obniżenie zawartości manganu wiąże się z obniżeniem zawartości siarki w żeliwie (p. poniżej), co potwierdza wniosek o prawidłowym obliczaniu składu wsadu metalowego do żeliwiaka. Należy podkreślić wyraźne zmniejszenie rozrzutu zawartości manganu (mające bardzo duże znaczenie w produkcji), co świadczy o podniesieniu dyscypliny technologicznej i coraz lepszym opanowaniu produkcji.

d. Widoczne jest znaczne obniżenie zawartości siarki w żeliwie, szczególnie na żeliwiaku nr 1, gdzie zawartość siarki obniżyła się z 0,21‰ do 0,175‰ (średnia z ostatnich 6 miesięcy rozpatrywanego okresu) i ta ostatnia wartość utrzymuje się. Zmniejszył się także rozrzut zawartości siarki w żeliwie. Na żeliwiaku nr 2 uzyskano nieco gorsze wyniki.



Rys. 10. Zestawienie wyników długookresowej kontroli topienia (zawartość siarki)

W tablicy 4 podano ocenę wielkości rozstępu i średniego kwadratowego odchylenia, celem ułatwienia technicznemu personelowi odlewni zorientowania się w wynikach uzyskiwanych na zakładzie.

Tablica 4

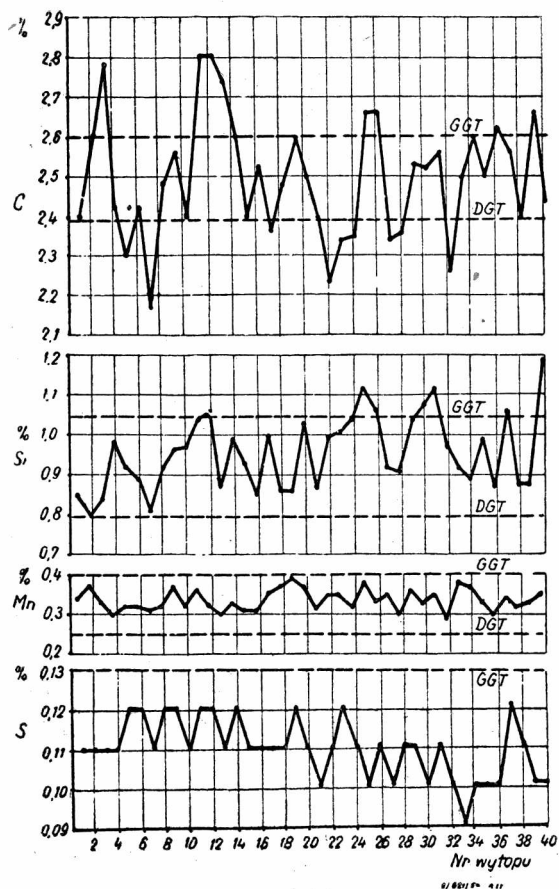
Ocena	R	σ
b. dobra	$\leq 0,10$	$\leq 0,05$
dobra	$0,10 \div 0,20$	$0,05 \div 0,08$
dostateczna	$0,21 \div 0,35$	$0,08 \div 0,12$
niedostateczna	$> 0,35$	$> 0,12$

Ściśle biorąc wielkość rozstępu jest proporcjonalna do średniego kwadratowego odchylenia, przy czym współczynnik proporcjonalno-

ści zależy od liczności próby. W naszym przypadku, aby ułatwić ocenę przebiegu procesu pominięto wpływ liczności próby, gdyż wielkości z tablicy 4 odniesiono do przeciętnej ilości wytopów w kontrolowanym okresie.

Kontrola topienia żeliwa ciągliwego w piecu martenowskim

Na podobnych zasadach opiera się statystyczna kontrola topienia w piecu martenowskim, uwzględniająca kontrolę zawartości C, Si, Mn, S i ewentualnie temperatury (lub wyników spiralnej próby leżności). Na kartę X nanosi się wyniki analiz z każdego kolejnego wytopu (z każdego pieca oddzielnie); na rysunku 11 podano przykład takiej karty.



Rys. 11. — Karta kontroli statystycznej topienia w piecu martenowskim. Przykład niezbyt dobrze opanowanej technologii topienia

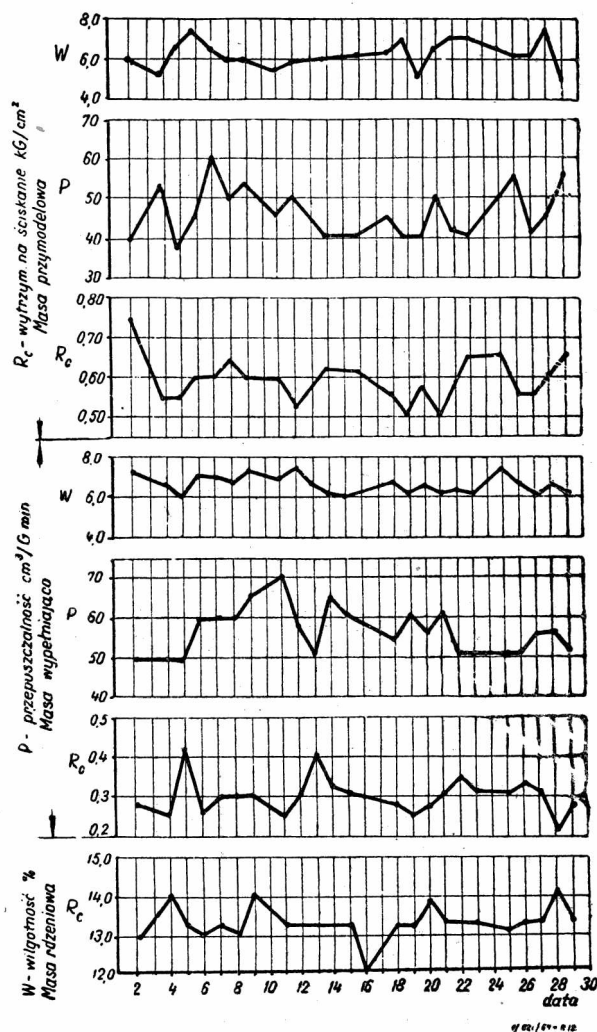
Obliczanie charakterystycznych wielkości dla kontroli zawartości C, Si, Mn i S przeprowadza się dla kolejnych 20 wytopów. Ze względu na stosunkowo nieduży rozrzut zawartości Mn i S wystarczy dla kontroli obliczenie średnich arytmetycznych oraz rozstępu dla tych składników. Natomiast dla kontroli zawartości C i Si oblicza się, poza średnią arytmetyczną i rozstępem, także średnie kwadratowe odchylenia (σ). W przypadku produkcji odlewów z białego żeliwa ciągliwego obliczanie σ można pominąć i oprzeć się na wielkościach rozstępu. Przykład tych obliczeń na podstawie rysunku 11 podano w tablicy 5.

Tablica 5

Nr wytopu	Skład- nik	Zawartość %			R	σ
		maximum	minimum	średnia		
1 ÷ 20	C	2,80	2,17	2,51	0,63	0,26
	Si	1,06	0,80	0,92	0,16	0,063
	Mn	0,39	0,30	0,34	0,09	(0,02)
	S	0,12	0,11	0,11	0,01	—
21 ÷ 40	C	2,66	2,26	2,47	0,40	0,204
	Si	1,19	0,87	0,99	0,32	0,100
	Mn	0,38	0,29	0,33	0,09	(0,02)
	S	0,12	0,09	0,10	0,03	—

Kontrola mas formierskich i rdzeniowych

Kontrola własności mas formierskich i rdzeniowych jest równie ważna jak kontrola topienia. W zmechanizowanych odlewniach o produkcji ciągłej próbki do badań pobiera się co 15 minut. W naszych warunkach można ograniczyć się do pobierania próbek raz na dzień i badania wilgotności, przepuszczalności i wytrzymałości na ściskanie masy przymodelowej



Rys. 12. Karta kontroli statystycznej masy przymodelowej, wypełniającej i rdzeniowej

i wypełniającej. Podobnie codziennie powinno się pobierać próbki masy rdzeniowej i wykonywać badania wytrzymałości na ściskanie. Dla przykładu na rysunku 12 podano wy-

niki kontroli statystycznej masy przymodelowej, wypełniającej i rużeniowej. Zagranica stosuje miedzy [9] statystyczną kontrolę twarości suszonych rdzeni, co jednak w naszych warunkach może być pominięte.

Rysunek 12 wskazuje na pewne wahania wilgotności i wytrzymałości na ściskanie; szczególnie duże wahania występują w przypadku przepuszczalności masy wypełniającej, a zwłaszcza przymodelowej. Te wyniki powinny działać alarmująco na kierownictwo techniczne zakładu dla dokładniejszego opanowania procesu przygotowania mas formierskich.

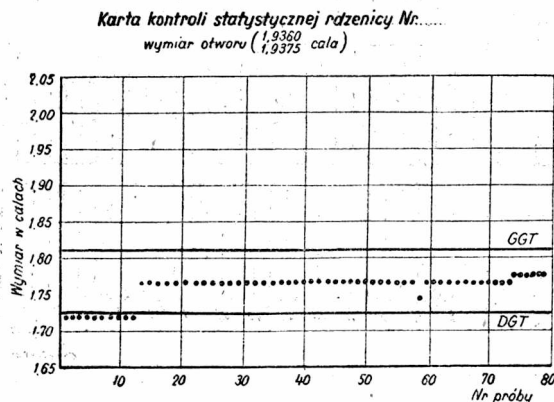
Kontrola wymiarowa

Kontrolę wymiarową odlewów prowadzi się jedynie dla szczególnie odpowiedzialnych wymiarów (np. średnica wewnętrzna lub zewnętrzna łączników obrabianych na automatach z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym), niektóre wymiary odlewów maszynowych itp. na kilku odcinkach, a mianowicie:

1. sprawdzanie wymiarów rdzennicy,
2. sprawdzanie wymiarów modeli (płyt modelowych),
3. sprawdzanie wymiarów odlewów przed wyżarzeniem,
4. sprawdzanie wymiarów odlewów po wyżarzeniu,
5. sprawdzanie wymiarów nowego modelu wprowadzanego do produkcji masowej.

Szczególne znaczenie ma kontrola wymiarów rdzennicy, które po pewnym czasie wycierają się, w wyniku czego uzyskuje się otwory o zbyt dużej średnicy (i np. na łącznikach wewnętrzny gwint „nie wychodzi”). Pomiar rdzennicy (tzn. wymiaru odpowiadającego średnicy rdzenia) wykonuje się codziennie rano notując wynik na karcie X, na której oznaczany jest maksymalny dopuszczalny wymiar. Dzięki tej kontroli można w porę usunąć zbyt wytartą i uszkodzoną rdzennicę, zanim spowoduje ona braki na odlewach.

Przykład karty X kontroli wymiarowej rdzennicy podano na rysunku 13, gdzie jedna-

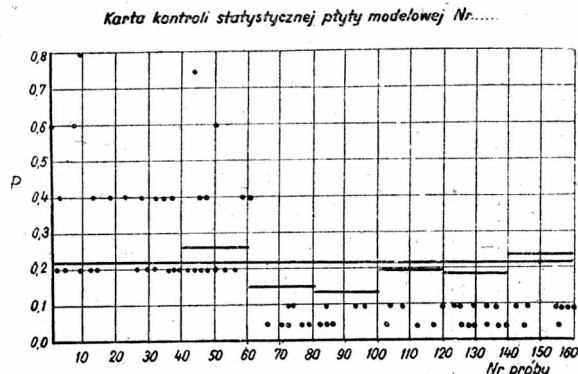


Rys. 13. Karta X kontroli statystycznej wymiarów rdzennicy

ście pomiarów pierwszych wykazało zbyt małą średnicę rdzenia. Wskutek tego rdzennicę poprawiono i dalsze wyniki pomiarów mieściły

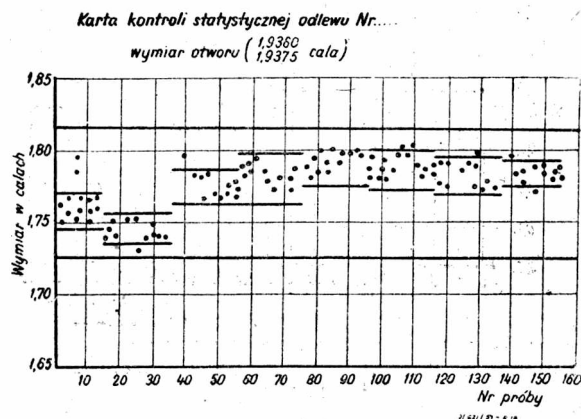
się już w empirycznych granicach technicznych. Przy pomiarze nr 73 zaobserwowano już zwiększenie średnicy rdzenia wskutek wytarcia rdzennicy — po przekroczeniu górnej granicy technicznej rdzennicę należy wycofać z produkcji i zastąpić nową.

Na tej samej zasadzie polega kontrola wymiarowa modeli stosowanych w produkcji. Można tu zastosować bądź karty X jak w podanym wyżej wypadku kontroli rdzennicy (rys. 13), bądź też karty p, określające ilość braków



Rys. 14. Karta p kontroli statystycznej płyty modelowej

z winy płyty (patrz niżej kontrola ilości braków). Ponieważ pierwszy sposób jest podobny do podanego wyżej (rys. 13) stąd przedstawienie przykładu jest zbędne i na rysunku 14 podano kartę p kontroli płyty modelowej. Do pomiaru nr 60 stwierdzono znaczną ilość braków z powodu nieodpowiednich wymiarów odlewów (przestawienia). Stąd płytę oddano do naprawy (poprawienie sworzni centrujących)



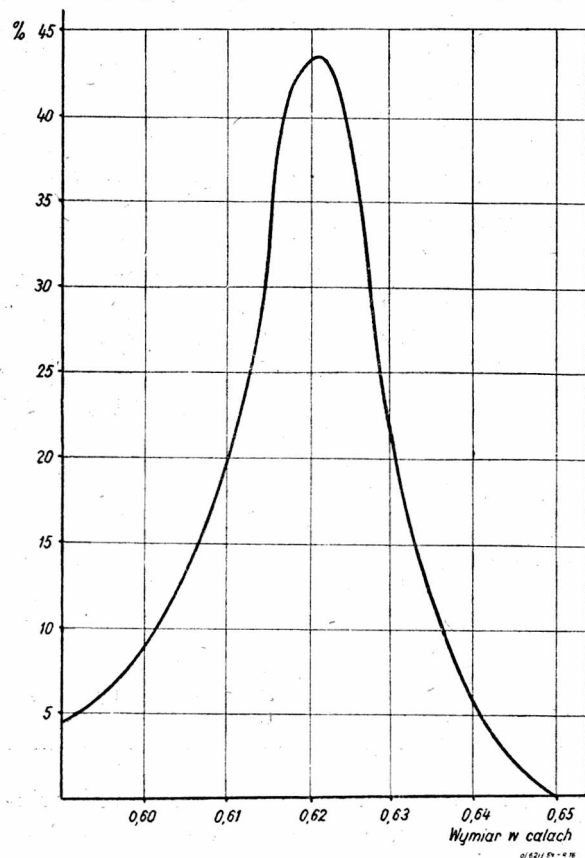
Rys. 15. Karta X kontroli wymiarowej odlewu przed wyżarzeniem

na karcie kontroli statystycznej widoczne jest od razu obniżenie ilości braków w dalszych pomiarach.

Kontrola wymiarów odlewów przed żarzeniem ma charakter kontroli międzyoperacyjnej. Polega ona na pomiarze kontrolowanego wymiaru i obliczeniu wielkości średniej, którą oznacza się na karcie X. Na karcie tej oznaczony jest jednocześnie dopuszczalny maksymalny i minimalny wymiar. Dzięki tej kontroli można natychmiast zaobserwować wady wymiarowe i wprowadzić poprawki do modelu

(lub rdzennicy) przed masowym wystąpieniem braków.

Na rysunku 15 podano przykład kontroli wymiarowej pewnego odlewu (średnica otworu w odlewie): przy pomiarze nr 40 obserwuje się już stopniowe zwiększanie wymiaru wskutek wycierania się rdzennicy. Po przekroczeniu dopuszczalnej granicy należy rdzennicę (względnie model) oddać do poprawy. Ponadto za granicą [9] po 5 sztuk odlewów każdego rodzaju poddaje się magnetycznym badaniom celem wykrycia pęknięć. Ze względu na brak odpowiedniej aparatury w kraju celowe byłoby za-



Rys. 16. Krzywa dzwonowa dla kontroli wymiarów odlewu wprowadzonego do produkcji (na podstawie badań 100 szt. próbnych)

stosowanie metody fluorescencyjnej (odpowiednie urządzenie może wykonać zakład we własnym zakresie).

Kontrola wymiarów odlewów po wyżarzeniu ma charakter kontroli końcowej, związanej z odbiorem technicznym wykonanych części. Przeprowadza się ją w ten sposób co i kontrolę wymiarów odlewów przed wyżarzeniem, stosując karty X (jak na rys. 15 dla odlewów przed żarzeniem). Kontrola ta wyklucza możliwość szkodliwych dla gospodarki reklamacji przez zamawiającego, który dzięki niej ma pewność uzyskania odlewu o wymiarach zgodnych z zamówieniem.

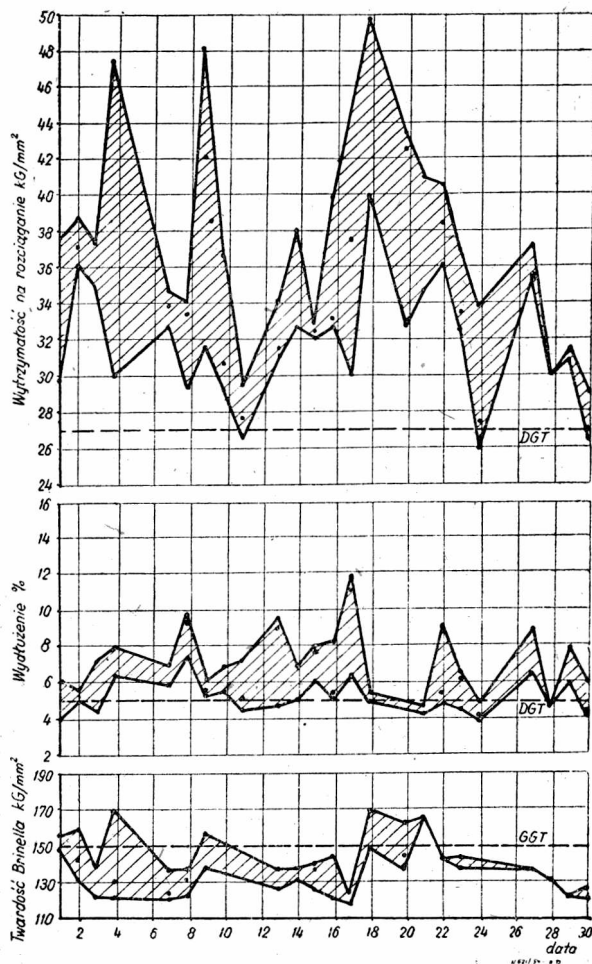
Jako szczególny przypadek zastosowania metody statystycznej do kontroli wymiarów należy sprawdzenie wymiarów nowego modelu wprowadzanego do produkcji masowej. W nowoczesnych odlewniach — zagranicznych z każdego nowego modelu wykonuje się po-

miary 100 pierwszych odlewów. Wyniki tych pomiarów zestawia się w postaci krzywej dzwonowej i wyznacza się średnią wielkość oraz średnie kwadratowe odchylenie. W przypadku stwierdzenia zbyt dużych różnic, przekraczających dopuszczalne odchyłki wymiarowe, model poprawia się i poddaje ponownej próbie, zapobiegając wprowadzeniu do masowej produkcji modeli o niewłaściwych wymiarach i powstanie braków.

Dla przykładu na rysunku 16 podano [9] krzywą dzwonową dla pomiarów pewnego odlewu. Kontrolowany wymiar na gotowym odlewie miał wynosić 0,52 cala (13,21 mm), zaś po uwzględnieniu 0,1 cala (2,54 mm) na obróbkę — 0,62 cala (15,75 mm). Obliczone wielkości $\bar{x} = 0,6191$ cala (15,73 mm), $\sigma = 0,0108$ cala (0,264 mm) są całkowicie zadowalające i pozwalają stwierdzić, że wymiar na modelu jest prawidłowy.

Kontrola wyżarzenia i własności żeliwa ciągliwego

Kontrola wyżarzenia (jeśli proces topienia jest należycie opanowany przez odlewnię) jest jednoznaczna z kontrolą własności żeliwa cią-



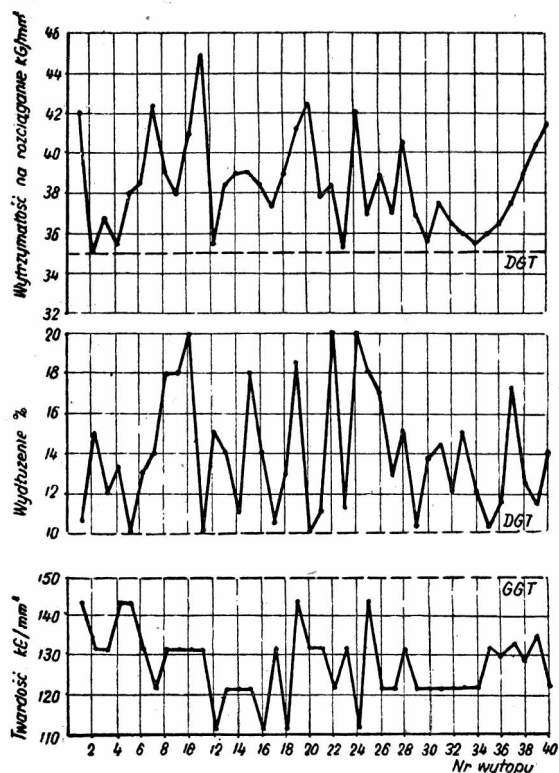
Rys. 17. Karta kontroli statystycznej własności czarnego żeliwa ciągliwego ZcC 2705 z żeliwiaka

liwego. Może ona także łączyć się z odbiorem technicznym odlewów przez zamawiającego.

Kontrola ta polega na badaniu własności wytrzymałościowych (R_r , a i H_B dla żeliwa

ciągliwego czarnego oraz R_r i a dla żeliwa ciągliwego białego) próbek z każdego wytopu i zestawieniu wyników w postaci kart X (z ewentualnym zaznaczeniem numeru żarzaka oraz kolejnego numeru żarzenia w tym piecu, w którym wyżarzane były próbki wraz z odlewami). W przypadku badania kilku próbek z tego samego wytopu można oznaczyć wszystkie wyniki na karcie kontroli statystycznej lub oznaczać jedynie obliczoną średnią arytmetyczną. W dalszych obliczeniach należy oprzeć się na średnich arytmetycznych.

Na rysunku 17 podano przykład karty kontroli statystycznej własności czarnego żeliwa ciągliwego z żeliwiaka, zaś na rysunku 18 własności czarnego żeliwa ciągliwego z pieca martenowskiego.



Rys. 18. Karta kontroli statystycznej własności czarnego żeliwa ciągliwego ZcC 3510 z pieca martenowskiego

Jako granice techniczne przyjęto wielkości wymagane normą RN-53/MPM-22004 dla czarnego żel. wa ciągliwego ZcC 2705 (rys. 17) i ZcC 3510 (rys. 18).

Jako wielkości charakterystyczne oblicza się średnie arytmetyczne i rozstępy wytrzymałości na rozciąganie, wydłużenia (a_3) oraz twardości Brinella (H_B) dla takiego samego okresu jaki przyjęto przy kontroli topienia.

W okresie nie dość opanowanej produkcji odlewów z czarnego żeliwa ciągliwego byłoby celowe obliczenie średniego kwadratowego odchylenia dla wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia — obliczanie tej wielkości dla twardości Brinella można pominąć.

Przykład tych obliczeń dla czarnego żeliwa ciągliwego ZcC 2705, wytapianego w żeliwiaku podano w tablicy 6.

Z tablicy 6 widoczne są bardzo duże wahania własności wytrzymałościowych, przekraczające nieraz znacznie dopuszczalne granice techniczne wymagane projektem normy RN — 53/MPM — 22004. Świadczy to o niedostatecznym opanowaniu produkcji, a przyczyną tego są zbyt duże wahania składu chemicznego żeliwa (p. wyżej tabl. 3).

Tablica 6

Żeliwiak nr	Własności	Wartość			R	σ
		maxi-mum	mini-mum	średnia		
1	R_r kG/mm ²	48,1	26,6	34,4	21,5	5,45
	a_3 %	7,2	3,9	5,5	8,0	1,10
	H_B kG/mm ²	170	111	137,7	59	(15,67)
2	R_r kG/mm ²	47,1	26,0	34,7	21,4	4,67
	a_3 %	11,9	3,9	6,9	8,0	2,13
	H_B kG/mm ²	1,0	111	124	59	(11,65)

Podobny przykład obliczeń dla czarnego żeliwa ciągliwego ZcC 3510 wytapianego w piecu martenowskim (bez rozróżniania numeru pieca) podano w tablicy 7.

Tablica 7

Nr wytopu	Własności	Wartość			R	σ
		maxi-mum	mini-mum	średnia		
1 ÷ 20	R_r kG/mm ²	44,9	35,4	39,0	9,5	2,6
	a_3 %	20,0	10,0	13,9	10,0	3,2
	H_B kG/mm ²	14,3	111	128	32	(10,1)
21 ÷ 40	R_r kG/mm ²	42,0	35,2	37,7	6,8	2,0
	a_3 %	20,0	10,2	13,9	9,8	2,7
	H_B kG/mm ²	143	111	126	32	(7,8)

Z tablicy 7 widoczne jest, że jakkolwiek własności wytrzymałościowe nie przekraczają dopuszczalnych granic technicznych wymaganych projektem normy RN — 53/MPM — 22004, lecz wahania tych wielkości są dość duże i świadczą także o niezupełnie ustabilizowanej produkcji — pozostaje to w związku ze zbyt dużymi wahaniami składu chemicznego żeliwa (p. wyżej tabl. 5).

Obliczone wielkości, podobnie jak w przypadku kontroli topienia mogą służyć jeszcze do długookresowej kontroli jakości żeliwa, co pozwala na systematyczne śledzenie prac nad opanowaniem produkcji i stabilizacją procesów technologicznych.

Takie roczne karty zestawieniowe wykonuje się zupełnie identycznie do podanych wyżej na rysunkach 7 ÷ 10 dla kontroli topienia i przedstawienie przykładu może tu być pominięte.

Kontrola ilości braków

Sposób kontroli ilości braków w dużym stopniu zależy od indywidualnych warunków odlewni (wielkość produkcji, rodzaj odlewów, występujące wady itp.), tak że podanie tu ścisłych wytycznych jest trudne. Stąd podano ni-

zej szereg możliwości, zaś kierownictwo techniczne zakładów po ich przeanalizowaniu powinno wytypować najdogodniejszy dla siebie sposób.

Przy statystycznej kontroli braków należy najpierw ustalić wielkość (liczność) próbnej partii. Podanie w tym miejscu ogólnej wytycznej co do tej ilości jest trudne, gdyż zależy ona od zbyt wielu czynników różnych dla poszczególnych zakładów jak: wymagana dokładność kontroli, wielkość produkcji kontrolowanej, średnia ilość braków itp. W naszych warunkach można zalecić licznosc próby w granicach $20 \div 100$ sztuk badanych odlewów.

Na podstawie wyników każdorazowej próby oblicza się w oparciu o podany wyżej wzór (11) względną ilość braków i wynik nanosi się na kartę $\bar{p}$ (patrz wyżej rys. 14). Następnie po przeprowadzeniu pewnej ilości prób (np. 20) oblicza się średnią ilość braków $\bar{p}$, w kontrolowanym okresie oraz górną i dolną granicę kontrolną zgodnie ze wzorami (9) i (10).

Na podstawie obliczonych średnich ilości braków $\bar{p}$ oraz granic kontrolnych dla każdego okresu (np. 20 kolejnych prób) można wnioskować o jakości produkcji i stopniu opanowania produkcji, o dyscyplinie technologicznej w danym okresie itp. Jednocześnie na obliczonych granicach można oprzeć się przy kontroli w następnym okresie itd.

Kontrolę ilości braków można przeprowadzić dla:

- a. poszczególnego asortymentu odlewów
- b. ogólnej ilości braków poszczególnych działów produkcyjnych lub dla całego zakładu
- c. określonego rodzaju wady będącej powodem zabrakowania.

Przy statystycznej kontroli ilości braków dla poszczególnego asortymentu każdego dnia podaje się każdorazowo kontroli określoną ilość odlewów (np. $2 \div 100$ sztuk) danego asortymentu i wyniki zestawia się zgodnie z podanym wyżej sposobem na kartach kontroli statystycznej.

Przykład takiej karty jest identyczny z podanym wyżej na rysunku 14 i nie wymaga powtórzenia.

Statystyczna kontrola ogólnej ilości braków dla całego zakładu lub dla poszczególnych działów produkcyjnych jak np. odlewnia, żarzalnia itp. bez rozbicia na rodzaje wad, będące przyczyną zabrakowania, jest mniej dokładny, jednak w wielu przypadkach (przy małej produkcji) może być wystarczająca i pozwala na ogólną kontrolę jakości produkcji całego zakładu, bądź też poszczególnych działów produkcyjnych (np. odlewnia, żarzalnia itp.).

W tym przypadku poddaje się kontroli próbną partię wyrywkowo wybranych różnych odlewów i wylicza się względne ilości braków, średnie ilości braków i granice kontrolne zgodnie z podanym wyżej sposobem. Licznosc próby powinna być w tym przypadku większa

aniżeli w przypadku kontroli poszczególnych asortymentów odlewów.

Przy statystycznej kontroli ilości braków według wady będącej powodem zabrakowania należy ustalić typowe i najczęściej występujące rodzaje wad (np. niedolewy, odlewy zbyt kruche tzn. perlityczne, o przełomie jasnym itp.). W tym przypadku wybiera się wyrywkowo pewną określoną ilość różnych odlewów i ustala się względną ilość braków (z winy kontrolowanej wady) zestawiając wyniki w postaci karty p jak podano wyżej. Kontrolę tę można także połączyć z kontrolą ogólnej ilości braków zestawiając wyniki w karcie p dla ogólnej ilości braków (jak w przypadku b) i, niezależnie, w kartach p oddzielnych dla każdej kontrolowanej przyczyny zabrakowania.

Wnioski

Zastosowanie statystycznych metod kontroli produkcji w odlewni, a w szczególności w odlewni żeliwa ciągłego daje tak duże korzyści, że konieczność ich zastosowania w naszym przemyśle nie ulega dyskusji.

Zestawienie wyników badań w karty kontrolne oraz obliczanie wielkości charakterystycznych, zwłaszcza przy użyciu suwaka, tablic lub maszyn do liczenia zajmuje w istocie bardzo mało czasu, a daje duże oszczędności w produkcji i możliwość ściślejszej kontroli produkcji. Należy jedynie przeanalizować sposób zorganizowania tej kontroli w poszczególnym zakładzie. W niniejszym artykule poza omówieniem sposobów kontroli statystycznej podano konkretne projekty zastosowania tej kontroli w krajowych odlewniach żeliwa ciągłego, mogące być podstawą do dyskusji i wytypowania najprostszej i najdogodniejszej metody dla naszego przemysłu.

Literatura

1. Aczerkan N. S. „Statisticzeskije metody kontrolija” — Moskwa, 1946.
2. Dlin A. M. „Matematicheskaja statistika w tiehnikie”, Moskwa, 1951.
3. Romanowski W. „Primienienia matematicheskoi statistiki w opytnom diele” — w polskim tłumaczeniu „Zastosowanie statystyki matematycznej w doświadczałnictwie”, Warszawa, 1951.
4. Smith J. G i Duncan A. J. „Elementary Statistics and Applications, New York — London, 1944.
5. Arley A. i Rander K. „Introduction of the Theory of Probability and Statistics”, New York—London, 1950.
6. Deaves K. i Beckel A. „Grosszahl — Forschung und Häufigkeits Analyse”, Weinheim—Berlin, 1948.
7. Dmitrjew — „Litiejnoje Proizwodstwo”, 1951, nr 9, str. 2.
8. Skorodziejewskij S. M. „Litiejnoje Proizwodstwo”, 1952, nr 8, str. 25.
9. Price E. F. i Hunsaker O. K. „Trans. of the American Foundrymen's Society”, 1952, t. 60, str. 655.
10. „Litiejnoje Proizwodstwo”, 1951, nr 9, str. 1.
11. Skrypt konferencji odlewniczej 1953, Instytut Odlewnictwa, Kraków.

Zagadnienie gazociągowej instalacji gazu ziemnego w zakładach odlewniczych w Polsce

W artykule omówiono możliwości wykorzystania gazu ziemnego w odlewnictwie podając podstawowe dane fizyko-chemiczne metanu. Opisano elementy urządzeń gazociągowych w układzie: złożo-magistrala-odlewnia, z podaniem sposobu wykonania głównej próby szczelności i wytrzymałości. Podana została również problematyka prawna związana z budową urządzeń gazu ziemnego.

Wskutek rozbudowy sieci gazociągów gazu ziemnego, szereg odlewni w Polsce zaczęło korzystać na szerszą skalę z tego źródła energii w piecach do topienia, w żarzakach, suszarniach i innych urządzeniach pomocniczych.

Artykuł niniejszy ma na celu zaznajomienie odlewników z instalacją gazociągów oraz podaje nieco podstawowych wiadomości o gazie ziemnym.

Sprężony gaz ziemny wypełnia pory skał, najczęściej piaskowców. Ciśnienie złożone ma charakter hydrostatyczny i może wynosić, zależnie od głębokości złoża, od kilku do kilkuset atmosfer nadciśnienia.

Technicznym źródłem tego surowca mineralnego są otwory wiertnicze, dostarczające go (po zredukowaniu wysokiego ciśnienia złożowego) do rurociągu zbiorczego na danym polu gazowym („kolektor”), który z kolei na granicy wspomnianego pola gazowego łączy się po przejściu przez centralną stację pomiarową — z wysokoprężną magistralą gazociagową.

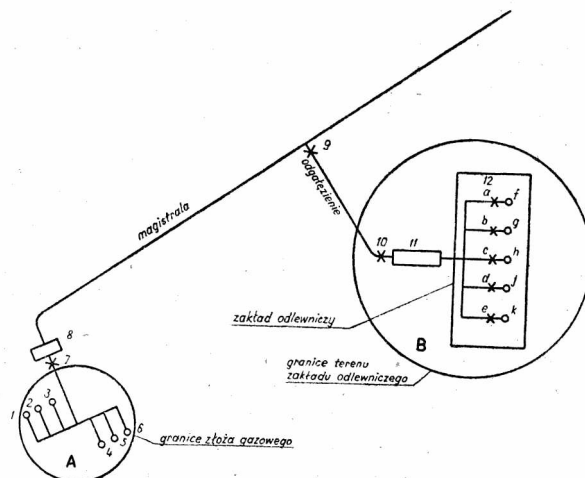
Zaznaczyć należy, że głównym składnikiem wszystkich typów gazów ziemnych jest metan CH_4 . Genetycznie gazy ziemne związane są z mineralogiczną grupą tzw. bitumów (ropa naftowa, ozokerit, asfalt).

Ponieważ metan stanowi podstawową część składową wszystkich typów gazów ziemnych, a w gazie dostarczonym zakładom odlewniczym w naszych warunkach zawartość jego wynosi około 90%, podaje się poniżej jego zasadnicze własności¹⁾.

Czysty metan (CH_4) jest gazem palnym, bezbarwnym, bezwonny i pozbawionym smaku. Najniższa temperatura zapłonu z powietrzem wynosi 645°C , jego wartość opałowa waha się w granicach $8574 \div 9514 \text{ Kal/Nm}^3$. Mieszanina metanu z powietrzem w granicach 5÷15% jest wybuchowa, temperatura wybuchu wynosi około 2.500°C , a temperatura spalania 2.050°C . Najsilniejszy wybuch następuje przy zaistnieniu mieszanki zawierającej około 9% metanu.

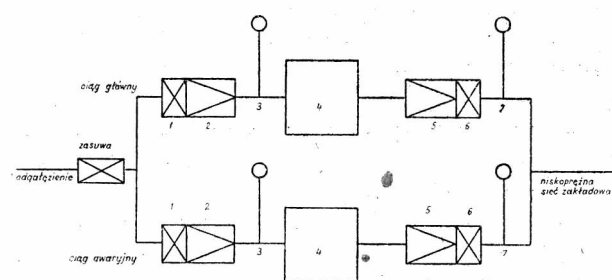
Jak już poprzednio wspomniano kolektory szybowe przechodzą w magistrale o dużej średnicy (w naszych warunkach 150, 200, a nawet 300 i 350 mm). Ciśnienie robocze medium gazo-

wego wynosi w nich przeciętnie około 10 Atn. Zakłady odlewnicze położone w pobliżu tych magistral mogą podłączyć się do nich, przy pomocy odgałęzień, a więc gazociągów o mniejszej średnicy (Φ ok. 100 mm). Na rysunku 1 podano przykładowo jedno z typowych podłączeń.



Rys. 1. Schemat instalacji gazociągowej od złoża do zakładu
1÷6 — szyby gazowe, 7 — główna zasuwa złożowa, 8 — złoźowa stacja pomiarowa, 9 — zasuwa przy magistrali, 10 — zasuwa przy stacji redukcyjno-pomiarowej, 11 — stacja redukcyjno-pomiarowa, 12 — niskoprężna sieć gazociagowa, a÷e kurki przy punktach odbioru f÷k — palniki

Na odgałęzieniu umieszczone są dwie zasuwy, jedna bezpośrednio przy magistrali, druga przed stacją redukcyjno-pomiarową na terenie zakładu odlewniczego. Zarówno pierwsza jak i druga zasuwa mogą w przypadku awarii na trasie, wyeliminować dopływ gazu do odlewni.



Rys. 2. Schemat stacji redukcyjno-pomiarowej
1 — zasuwy wysokiego ciśnienia, 2 — reduktory wysokiego ciśnienia, 3 — wentyle bezpieczeństwa wysokiego ciśnienia, 4 — gazomierz, 5 — reduktory niskiego ciśnienia, 6 — zasuwy niskiego ciśnienia, 7 — wentyle bezpieczeństwa niskiego ciśnienia

Schemat połączeń stacji redukcyjno-pomiarowej podaje rysunek 2. Na stacjach istnieje zazwyczaj dwustopniowość redukcji ciśnienia np. 10/2 Atn i 2/0,05 Atn tak, że punkty odbioru w odlewni dysponują ciśnieniem zredukowanym np. do 0,05 lub 0,03 Atn. Przed każdym punktem odbioru zamontowany jest kurek, któ-

¹⁾ Według tablicy zestawionej i opracowanej przez inż. Girzejowskiego (Wydawnictwo Instytutu Naftowego).

rym otwieramy dopływ gazu i regulujemy wielkość płomienia.

Jedną z najważniejszych czynności z punktu widzenia BHP przed oddaniem odgałęzienia do eksploatacji jest należyte wykonanie głównej próby szczelności i wytrzymałości. Próba ta wykonywana jest wprawdzie przez Wyższy Urząd Górniczy, niemniej jednak za właściwe przygotowanie gazociągu do próby odpowiedzialny jest nie tylko wykonawca i dystrybutor, ale również inwestor, a więc w danym przypadku kierownictwo zakładu odlewniczego. W związku z tym podaje się w skróceniu warunki odbioru gazociągu.

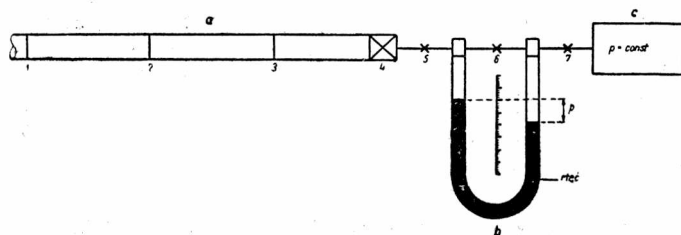
Wytrzymałość bada się, napełniwszy odgałęzienie odpowiednim medium (np. gaz ziemny, azot lub powietrze) na ciśnienie, o pewien przepisany procent wyższy od roboczego.

Szczelność określa się przy pomocy wzoru przejętego przez polskie przepisy z norm niemieckich.

$$p \leq \frac{300}{d} \cdot h$$

przy czym d jest średnicą gazociągu w mm, h jest czasem próby w godzinach, a p jest dopuszczalnym spadkiem ciśnienia w mm słupa rtęci, odczytywanym na tzw. manometrze różnicowym (U-rurka). Wspomniany spadek ciśnienia określamy jako różnicę pomiędzy ciśnieniem w gazociągu, a specjalnie zamontowanym, idealnie szczelnym tzw. zbiornikiem wyrównawczym, gdzie $p = \text{const}$ (rys. 3).

Odnosnie przepisów odbiorczych dla gazociągów na gaz ziemny, należy wyjaśnić, że



Rys. 3. Schemat badania szczelności gazociągu
a — gazociąg, b — U-rurka, c — zbiornik wyrównawczy,
1÷3 połączenia spawane, 4 — zasuwa, 5÷7 — kurki

w chwili obecnej obowiązującymi są jedynie „Przepisy dla budowy wysokopiętnych gazociągów na gaz ziemny“ wydane w dniu 27.II. 1950 r. drogą uchwały Kolegialnej przez b. Wyższy Urząd Górniczy w Krakowie.

Niezależnie od nich istnieje projekt „Wytycznych budowy gazociągów dalekobieżnych“ wydany przez Instytut Naftowy — Komisję Urządzeń Kopalnictwa Naftowego PKN (Kraków 1949) oraz projekt „Wytycznych budowy gazociągów oraz urządzeń gazowych średnich i niskich ciśnień“ (Kraków 1950) wydany przez tę samą instytucję.

Ze względu na dużą wybuchowość CH_4 w mieszaninie z powietrzem w granicach od 5÷15% gazociągi na gaz ziemny w halach odlewniczych powinny być poddawane próbom szczelności przez badanie połączeń spawanych

przy pomocy mydlin. W przyszłości powietrze w halach odlewniczych mogłoby być badane na zawartość metanu przy pomocy specjalnych przyrządów elektrycznych tzw. „metanomierzy“.

Zakłady interesujące się problemem ewentualnego podłączania do sieci, powinny nawiązać bezpośredni kontakt z Zakładami Gazownictwa Okręgu Tarnowskiego ZGOT (dystrybutor) i uzgodnić z nimi sprawę możliwości dostarczenia gazu ziemnego oraz możliwy do uzyskania limit (ustalenie zapotrzebowania gazu w m^3).

Po uzyskaniu zgody na przydział gazu (ZGOT przydziela limity gazu w porozumieniu z PKPG), odlewnia powinna zlecić wykonanie projektu jednemu z upoważnionych do tego przedsiębiorstw (np. „Gazoprojekt“ Wrocław).

Opracowany projekt powinien uzyskać pozytywną opinię ZGOT oraz Delegatury Wyższego Urzędu Górniczego w Krakowie (WUG), a projektowana trasa musi uzyskać zatwierdzenie lokalizacji ogólnej przez WKPG i szczegółowej przez Wydział Budownictwa właściwego Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej.

Przed oddaniem nowej inwestycji do ruchu powinna być ona zgłoszona przez inwestora do Delegatury Wyższego Urzędu Górniczego w Krakowie, który przeprowadza główną próbę szczelności.

Zaznaczyć należy, że z chwilą wejścia w życie postanowień nowego prawa górniczego (1953 r.) anulowana została ustawa z 1919 r. „o wyłącznym upoważnieniu państwa do zakładania rurociągów, służących do prowadzenia gazów ziemnych, regulowania produkcji i użytkowania ich“ (Dz. U.R.P. Nr. 39 poz. 292), przyznająca Wyższemu Urzędowi Górniczemu prawo regulowania całości zagadnień związanych z zatwierdzeniem projektów wysokopiętnych (ciśnienie robocze powyżej 1 atm) gazociągów na gaz ziemny.

Delegatura Wyższego Urzędu Górniczego w Krakowie prowadzi obecnie tymczasowo, aż do ostatecznego wyjaśnienia tej sprawy, jedynie opiniowanie projektów z punktu widzenia ich zgodności z obowiązującymi przepisami i przeprowadza próby szczelności.

Na zakończenie należy zaznaczyć, że artykuł niniejszy nie rości sobie pretensji do wyczerpania zagadnienia. Nasuwa się cały szereg tematów do opracowania przez autorów, bliżej związanych z odlewnictwem, a w szczególności:

1. Analiza dotychczasowych wyników stosowania gazu ziemnego w procesach odlewniczych pod względem technicznym,
2. Analiza dotychczasowych wyników stosowania gazu ziemnego w procesach odlewniczych pod względem ekonomicznym²⁾,

²⁾ Ciekawy problem może również stanowić dobór właściwej konstrukcji palników na gaz ziemny do różnych pieców odlewniczych (przyp. Redakcji).

3. Zagadnienie ewentualnych możliwości dalszego podłączania nowych odlewni do sieci gazociągów i korzyści z tym związane.

O ewentualne podłączenia do sieci ubiegać się mogą jedynie odlewnie położone w pobliżu magistral. Polska sieć gazociągowa dzieli się w zasadzie na dwie grupy: równoleżnikową — rejon Karpat i Przedgórze, oraz południkową — rejon Polski środkowej z trasą Lubienia—Warszawa.

Wprawdzie gazu ziemnego ze względu na niewielkie zasoby nie można traktować jako paliwa przyszłości dla odlewnictwa, jednak na naszym obecnym etapie rozwoju stanowi on postęp techniczny w porównaniu z koksem, czy

gazem węglowym i może przyczynić się do przyspieszenia realizacji narodowych planów gospodarczych w odlewnictwie.

Literatura

1. Z. Wilk — „Gaz ziemny“, PWT, Warszawa, 1952.
2. K. Jahoda — „Obliczanie szczelności wysokopiętnych gazociągów na gaz ziemny“, Gaz, Woda i Technika Sanitarna, nr 9, 1952 r.
3. K. Jahoda — „Gazociągi na gaz ziemny a nowe prawo górnicze“, Gaz, Woda i Technika Sanitarna, nr 9, 1953 r.
4. E. A. Szwarz — „Ispytanie, remont i eksploatacja gazoprowadów“, Moskwa—Leningrad, 1946 r.
5. A. S. Smirnow — „Transport i chranienije gaza“, Moskwa, 1950 r.
6. O. Huppert — „Gasverbrauchsgeräte“, Halle, 1934 r.

Mgr inż. TADEUSZ SALA

621.741.4(47)

Wrażenia z pobytu w odlewni staliwa w ZSRR

W 1953 r. grupa odlewników polskich odbyła praktykę w ZSRR, w jednym z dużych uralskich zakładów budowy maszyn. Należąc do owej grupy, miałem sposobność poznać typową, dużą radziecką odlewnię staliwa. Mimo, że przebywałem w jednej tylko odlewni piszę o niej jako o typowej dlatego, że niejednokrotnie konfrontowałem swoje spostrzeżenia ze spostrzeżeniami kolegów-odlewników, którzy odbywali praktyki w innych odlewniach w ZSRR — od Leningradu po Zagłębie Donieckie. Wymiana poglądów utwierdziła mnie w przekonaniu, że ogólny obraz radzieckich odlewni jest wszędzie taki sam, a różnice pomiędzy nimi zachodzą jedynie w mniej istotnych szczegółach.

Trudno jest w krótkim artykule zdać sprawozdanie z kilkumiesięcznego pobytu w odlewni w ZSRR. Nie to też jest celem niniejszego artykułu. Pragnę w nim poruszyć i krótko opisać jedynie to, co ze szczególną siłą zwróciło moją uwagę i co przede wszystkim charakteryzuje przeciętną radziecką odlewnię. Uwagi me dotyczą zagadnień, które nie były bezpośrednim tematem mej praktyki, których jednak nie mogłem nie dostrzec i nie zdać sobie sprawy z ich wagi i znaczenia dla sprawnej pracy w jakiegokolwiek odlewni. Artykuł ten nie posiada więc charakteru ściśle technicznego, lecz raczej opisowy.

Pierwszym zagadnieniem, wymagającym szczegółowego omówienia, jest kwestia organizacji odlewni. Ponieważ właściwa organizacja jest podstawą wszelkiej ekonomicznej produkcji, dlatego nie szczędzono wysiłków, aby znaleźć najlepsze rozwiązanie organizacyjne także i dla odlewni. Wysiłki te przyniosły spodziewane wyniki i doprowadziły do stworzenia schematu organizacyjnego, pozwalającego w maksymalnym stopniu wykorzystać wszystkie zasoby materiałowe i ludzkie, stojące w niej do dyspozycji. Spróbuję dla przykładu krótko scharakteryzować organizację formiarni, będącej jednym z oddziałów wydziału odlewni staliwa. Wybrałem ten oddział dlatego, że praca w nim jest najbardziej różnorodna i najtrudniejsza do prawidłowego zorganizowania.

Schemat organizacyjny formiarni można podzielić na następujące piony:

1. Pion dyspozycyjny. Należą do niego: kierownik oddziału i oddziałowe planowanie.

2. Pion przygotowania i utrzymania w ruchu produkcji. Oprócz sekcji mających za zadanie przygotowanie i dostawę na stanowiska pracy osprzętu i materiałów potrzebnych do produkcji, zaliczam doń również i sekcje: mechaniczną i energetyczną.
3. Pion produkcyjny. Obejmuje on wszystkie sekcje produkcyjne (formowanie ręczne, maszynowe itd.).
4. Pion kontroli produkcji. W skład jego wchodzi oddziałowe biuro technologiczne oraz pracownicy wydziałowego DKT zatrudnieni na formiarni (np. przy odbiorze form).

W celu uniknięcia nieporozumień zaznaczam, że powyższy podział został dokonany przeze mnie i że oryginalny schemat organizacyjny wygląda nieco inaczej. Podziału takiego dokonałem w celu podkreślenia pewnych charakterystycznych cech organizacji formiarni, a mianowicie rozwiązywania kwestii przygotowania produkcji i jej kontroli.

Na podstawie planu ustalonego przez Oddziałowe Biuro Planowania, tzw. Biuro Planowania Ekonomicznego (należące do pionu przygotowania produkcji) wykonuje w oparciu o posiadane normatywy zestawienie potrzebnych materiałów do wykonania planu. W skład tych materiałów wchodzi zarówno masa formierska, jak i ochładzalniki, szpilki formierskie itd. Każdy kierownik odcinka produkcyjnego otrzymuje z Biura zestawienie potrzebnych mu materiałów i zamawia je z kolei w odpowiednich sekcjach przygotowania materiałów, osprzętu i narzędzi. Sekcje te mają obowiązek zrealizować terminowo zamówienie. Dzięki takiej organizacji formierze są w pełni wykorzystani, gdyż nie tracą czasu na przygotowywanie i transport potrzebnych im materiałów. Odbija się to bardzo dodatnio na ich wydajności pracy i jej jakości.

Do zadań pionu przygotowania produkcji należy także gospodarka skrzyniami formierskimi, oraz produkcja ochładzalników, podpórek rdzeniowych, zbrojenia rdzeni itd.

Z pionu kontroli produkcji na wyróżnienie zasługuje Oddziałowe Biuro Technologiczne. Zadaniem techników oddziałowych jest sprawowanie kontroli tech-

nologicznej oraz udzielanie pomocy przy usuwaniu napotykanym trudności w czasie produkcji.

Technologia wykonywania odlewów jest opracowywana w całości w Biurze Głównego Metalurga, skąd przechodzi do Oddz. Biura Technologicznego. Technolodzy oddziałowi wprowadzają ją na poszczególne stanowiska robocze, śledzą jej wykonywanie i pomagają rozstrzygać wątpliwe zagadnienia wyłaniające się w trakcie jej realizowania. Zazwyczaj każda sekcja formierni posiada odrębnego technologa. Do obowiązków technologów należy także kontrola odlewów na wykańczalni, oraz informowanie wykonawców o jakości ich odlewów jak również wyjaśnienie im powodów powstawania w nich wad. Biuro Technologiczne prowadzi również oddziałową statystykę i analizę braków.

Biuro technologiczne umieściłem w pionie kontroli produkcji dlatego, że za najważniejsze zadanie pracowników Biura uważam właśnie sprawowanie kontroli technologicznej w oddziale produkcyjnym. Połączenie kontroli z równoczesnym doradztwem technicznym i instruowaniem pracowników nie zmienia zasadniczego charakteru działania technologów oddziałowych.

Według otrzymanych przeze mnie informacji, oddziałowe biura technologiczne utworzono w radzieckich odlewniach dopiero przed kilkoma latami. Wynikiem ich krótkiego jeszcze istnienia jest ogromne zmniejszenie ilości braków; fakt ten spowodował duży rozwój tych biur w poszczególnych odlewniach.

Dzięki kontroli przeprowadzanej równocześnie przez nadzór techniczny formierni, przez technologów oddziałowych oraz przez pracowników DKT, na formierni panuje godna podziwu dyscyplina technologiczna. Wypadki nieprzestrzegania ustalonej technologii praktycznie się nie zdarzają. Ponieważ zaś technologia jest przekazywana na odlewnię z Biura Głównego Metalurga dopiero po wykonaniu próbnej serii odlewów, dlatego możliwości powstawania wad w odlewach są ograniczone do minimum. Widocznym, łatwo dostrzegalnym rezultatem opisanej powyżej organizacji, jest spokojna, systematyczna praca w odlewni, pozbawiona zupełnie cech nerwowości i przypadkowości.

Drugim wreszcie zagadnieniem, którego nie można pominąć przy opisie i charakterystyce radzieckiej odlewni, są stosowane w niej metody pracy i stała, silna tendencja ich unowocześniania.

Wyraznym przejawem tej tendencji jest wprowadzanie mechanizacji zarówno całych procesów technologicznych, jak i poszczególnych czynności. Przykładem tego ostatniego jest np. wykonywanie dużych dołów do formowania w ziemi przy pomocy bagrów. Odnosnie mechanizacji procesów, można zacytować szereg przykładów, np. pełną mechanizację przerobu mas formierskich, stałe zwiększanie parku maszyn formierskich, przy równoczesnym zwiększaniu mocy poszczególnych maszyn itd. W czasie mego pobytu w odlewni sprowadzono do niej np. narzucarkę, przeznaczoną do wykonywania dużych rdzeni.

Dużą uwagę poświęca się także używaniu w produkcji i w jej kontroli różnych aparatów, umożliwiających otrzymanie obiektywnych wyników badań. Np. stopień wysuszenia dużych form, wykonywanych w ziemi sprawdza się specjalnym przyrządem (galwanometrem z dwoma elektrodami). W koniecznych wypadkach mierzy się temperaturę staliwa w kadzi specjalną zanurzeniową termoparą itp. Nie stosuje się

również źle pojętych oszczędności i często zwiększa się celowo nakład pracy czy kosztów potrzebnych do wykonania odlewów, w celu uniknięcia braków. Tak więc układy wlewowe w formach wykonuje się zasadniczo w kształtkach szamotowych lub w rdzeniach. Układy te są bardzo często „łamane“ na dwóch poziomach, w celu zmniejszenia szybkości strumienia metalu wpływającego do formy. Większe formy zalewa się przy użyciu kadzi, posiadających po dwa wylewy w dnie; pozwala to uniknąć lokalnego przegrzania odlewu w miejscu doprowadzenia doń wlewów doprowadzających. Odlewy czyszczy się w oczyszczarkach hydraulicznych, będących obok oczyszczarek odsrodkowych ostatnim osiągnięciem techniki w tej dziedzinie.

Podkreślenia wymaga zaradność, jaką wykazuje kierownictwo zakładu i odlewni w rozwiązywaniu napotykanym trudności. Tak np. gdy posiadane przez odlewnię mieszarki nie mogły dostarczyć wystarczającej ilości masy formierskiej i nie było możliwości szybkiej ich dostawy z zewnątrz, zaprojektowano i wykonano w zakładzie kilka mieszarek o trzechkrotnie większej pojemności niż mieszarek normalnych, spotykanych w sprzedaży. W ten sposób rozwiązano radykalnie problem przygotowania mas przymodelowych. Do przerobu mas wypełniających skonstruowano specjalną mieszarkę o ruchu ciągłym, którą zatrzymuje się tylko na okres remontu. Uruchamia się wówczas taką samą mieszarkę zapasową. Wydajność jednej mieszarki wynosi około 20 m³ masy/godz.

Podobnie, ażeby umożliwić maszynowe formowanie dużych odlewów i wyeliminować w jak największym stopniu pracę ręczną, skonstruowano 40 t maszynę formierską.

Analiza kosztów własnych wykonywania odlewów dopomaga w usuwaniu starych i powstawaniu nowych poglądów. Dzięki niej wykazano opłacalność maszynowego formowania nawet jednostkowych odlewów. Przez zastosowanie płyt koordynacyjnych umożliwiono formowanie każdego modelu, który mieści się na płycie. Więcej opłacalne okazało się również formowanie maszynowe dużych odlewów, niż ich odlewanie kokilowe — warunkiem tego jest istnienie bardzo dobrej organizacji formowania maszynowego.

Wymienione przykłady ilustrują dostatecznie jasno stosowane w odlewni metody pracy i jej zasady. Podobne zasady obowiązują także i w innych wydziałach zakładu. Np. w odlewni żeliwa stosowany jest podgrzewany i wzbogacony w tlen dmuch do żeliwiaków. Wydziały mechaniczne posiadają oddział hartowania indukcyjnego, w którym hartuje się części maszyn o ciężarze od 0,1 kg do 2 t i więcej. Coraz szerzej stosuje się w nich także skrawanie spiekanyymi ostrzami ceramicznymi, zastępującymi drogie narzędzia wykonywane ze stali stopowych.

Najsilniejszym jednak dowodem tego, jak wielkie znaczenie przywiązuje się do unowocześniania metod produkcji, czyli do wprowadzania do niej postępu technicznego, jest istnienie i działalność zakładowego Laboratorium Centralnego. Zadaniem jego jest rozwiązywanie trudniejszych problemów, na które natrafia się w ruchu oraz opracowywanie nowych metod produkcyjnych. Laboratorium to ze względu na rozmiar i wyposażenie można nazwać instytutem badawczym. W skład jego wchodzi następujące działy: wytrzymałościowy, metalograficzny, fizyczny i płasków formierskich. Dysponuje ono ponadto własną formiernią

wraz z piecami elektrycznymi i żeliwiakiem, młotem przeciwbieżnym, oraz piecami do obróbki cieplnej. Laboratorium posiada także własny oddział obróbki mechanicznej zaopatrzonej w tokarki, frezarki i piły, w którym wykonuje się próbki i przecina próbne odlewy.

Poszczególne oddziały Laboratorium dzięki posiadanemu wyposażeniu mogą stosować nowoczesne metody pracy. Np. w laboratorium fizycznym wykonuje się spektrograficznie ilościowe oznaczenia składników stopów aluminium i stali (także i stali stopowych). Przy pomocy strukturalnego aparatu roentgenowskiego określa się zarówno samą strukturę metali i ich stopów, jak również naprężenia istniejące w odlewach. Wady w odlewach wykrywa się przy pomocy różnych defektoskopów itd.

Laboratorium otoczone jest opieką dyrekcji zakładu i cieszy się uznaniem wszystkich jego pracowników. Ułatwia to wprowadzanie nowych metod do produkcji, oraz wykonywanie próbnych doświadczeń na szerszą skalę. Osiągnięcia Laboratorium w zupełności usprawiedliwiają duże sumy złożone na jego utrzymanie. Opracowano w nim np. metodę stosowania nadlewów ciśnieniowych i wprowadzono ją do odlewni staliwa. Nadlewy te zaczęto wprowadzać do produkcji w 1948 roku. Na 1953 r. przewidziana była praca badawcza, mająca na celu skorygowanie wielkości nabo i przede wszystkim grubości osłonek ładunków używanych do tych nadlewów ciśnieniowych. Miało to na celu zwiększenie uzysku przez dalsze zmniejszenie wielkości nadlewów. Fakt ten ilustruje jedną z podstawowych zasad, którą kieruje się w swej pracy zarówno Laboratorium jak i odlewnia. Jest nią mianowicie ustawiczne udoskonalanie już opracowanych i praktycznie ustabilizowanych procesów technologicznych. Wspomniana zasada jest, jak sądzę, istotną cechą postępu technicznego.

Dużą korzyść przyniosło opracowanie i wprowadzenie w odlewni mas szybkoschnących. Przykład ten daje sposobność zwrócenia uwagi na zjawisko stałego podnoszenia kwalifikacji pracowników odlewni na drodze przeprowadzania szkolenia w różnych formach. Przeprowadzane ono bywa zarówno przez specjalny zakładowy wydział szkolenia zawodowego, jak i przez wydawanie i rozpowszechnianie wśród pracowników broszur propagujących nowe metody pracy i opisują-

cych szczegółowo ciekawsze technologie. Wreszcie odbywa się ono na drodze samokształcenia i organizowania brygad stachanowskich, którym powierza się rozwiązywanie pewnych praktycznych problemów. Problemem takim było np. suszenie form wykonanych z mas szybkoschnących. Wiadome jest, że powinno się ono odbywać w atmosferze CO₂. Możliwości praktycznego rozwiązania problemu były wielorakie. Brygada stachanowska rozwiązała je w sposób bardzo prosty i ekonomiczny. Skonstruowała mianowicie i wybudowała piecyk opalany koksem, z którego wentylator zasysa spaliny i tłoczy je do głównego przewodu; bocznymi jego odgałęzieniami, które są zakończone daszkami, spaliny przedostają się do form podstawianych pod daszki. Suszenie, a raczej podsuszanie formy o wymiarach 1500 × 1500 mm trwa 30 min., po czym przed złożeniem jej, forma stygnie na powietrzu przez 2÷3 godzin. Temperatura spalin jest mierzona termoparą, zainstalowaną w głównym przewodzie za wentylatorem. Wynosi ona około 430° C.

W Laboratorium Centralnym opracowano również oryginalną metodę odlewania sposobem „traconego wosku” przy użyciu szkła wodnego jako spoiwa do wykonywania form. Umożliwiono w ten sposób odlewanie narzędzi i mniejszych precyzyjnych odlewów w każdym zakładzie, posiadającym nieduży piec do topienia stali.

Streszczając swe spostrzeżenia, dopatruję się przyczyn istnienia wysokiego poziomu w opisywanej odlewni w tym, że

1. zagadnienia organizacyjne odlewni są stale w centrum uwagi jej kierownictwa i że znalazły już one szczęśliwe rozwiązania;
2. kierownictwo odlewni cechuje duża zaradność w usuwaniu trudności (np. wykonywanie we własnym zakresie potrzebnych urządzeń);
3. doceniono znaczenie postępu technicznego i stworzono bardzo dogodne warunki jego rozwoju (Laboratorium Centralne);
4. wprowadzanie nowych metod produkcyjnych oraz praca Laboratorium spotyka się w wydziałach produkcyjnych ze zrozumieniem i z życzliwością;
5. stale i systematycznie podnosi się kwalifikacje wszystkich pracowników produkcyjnych.

Przegląd pism technicznych



I. D. RYBASENKO, M. N. WITKOWSKI

669.13:620.17

Wytrzymałość żeliwa w różnych przekrojach odlewu

Wytrzymałość na zginanie żeliwa szarego określana na wałkach o średnicy 30 mm nie daje możliwości ustalenia rzeczywistej wytrzymałości odlewu, ponieważ w różnych przekrojach odlewu żeliwo stygnie z różną prędkością i posiada przez to różną strukturę osnowy metalowej i grafitu.

Celem ustalenia wpływu wielkości przekroju odlewu na wskaźniki wytrzymałościowe żeliwa odlano z pięciu rodzajów żeliwa podanych w tablicy 1 okrągłe pręty o średnicy 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 i 50 mm i długości 340 mm. Pręty odlewano w pozycji pionowej w formach suchych, przy czym z każdego rodzaju

żeliwa wykonano cztery wytopy, z których odlano po cztery wałki każdej średnicy, czyli w sumie 360 wałków.

Tablica 1

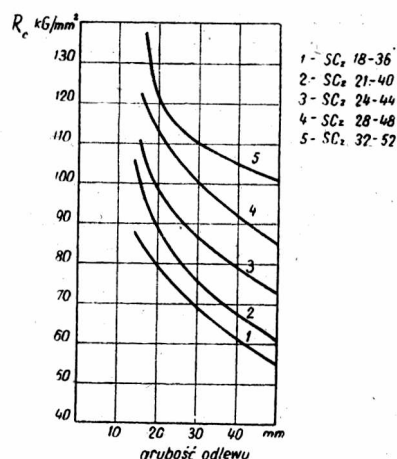
Rodzaj żeliwa	C	Si	Mn	Cr	Ni	S	P	$\bar{\sigma} + \sigma$
SCz 18 ÷ 36	3,34	2,27	0,50	—	0,28	0,101	0,15	5,6
SCz 21 ÷ 40	3,00	2,20	0,45	0,43	0,41	0,08	0,24	5,2
SCz 24 ÷ 44	3,23	1,45	0,56	0,06	0,10	0,087	0,19	4,6
SCz 28 ÷ 48	2,59	1,65	0,57	0,56	—	0,11	0,17	4,2
SCz 32 ÷ 52	2,60	1,49	0,70	0,16	0,42	0,13	0,16	4,0

Jednocześnie z tych samych wytopów odlewano płaskie próbki schodowe celem zbadania ich struktury i twardości.

Wytrzymałość na rozciąganie i ściskanie określano na próbkach o średnicy 10 mm wytaczanych z części wałków pozostałych po przeprowadzeniu próby zginania. Wysokość próbek służących do określenia wytrzymałości na ściskanie wynosiła 10 mm. Twardość mierzono na głębokości równej 0,5 promienia od powierzchni obrabianej.

Otrzymany w wyniku badania wałków i próbek schodkowych materiał doświadczalny zestawiono graficznie wykreślając odpowiednie krzywe w układzie, którego oś odciętych przedstawiała grubość odlewu (średnicę próbki) a oś rzędnych badaną własność wytrzymałościową.

Drogą porównania otrzymanych krzywych stwierdzono, że wytrzymałość na ściskanie i twardość oznaczone na próbce okrągłej wzrastają z malejącą grubością odlewu bardziej prawidłowo od innych własności. Posługując się tymi danymi zbudowano wykres dla określania klasy i wytrzymałości żeliwa



Rys. 1

w przekrojach o różnej grubości na podstawie wytrzymałości na ściskanie w próbce standartowej. Wykres ten podaje rysunek 1.

R. Krz.

Litiejnoje Proizvodstvo 4/1954 str. 29/30.

A. I. KOROTKOW

621.744.343:621.744.5

Formowanie skorupowe

Metoda formowania skorupowego ostatnio wzbudza coraz większe zainteresowanie w przemyśle odlewniczym. Ostatnia publikacja radziecka na temat form skorupowych podaje szereg nowych uwag wskazujących na postęp tego procesu w ZSRR.

Formowanie skorupowe polega na wykonaniu form z mieszanki złożonej z czystego piasku kwarcowego K 50/100 w ilości 30÷50%, K 100/200 w ilości 70 do 50% (zawartość krzemionki ponad 98%) oraz syntetycznej żywicy termoaktywnej, narzucanie tej masy na płytę metalową podgrzaną uprzednio do temperatury 200°C. Nagrzana płyta powoduje topienie się żywicy, która wiąże ze sobą ziarna piasku.

Plastyczną masę pokrywającą płytę modelową utwardza się w temperaturze 300÷320°C.

Utwardzone połowy skorup zdejmują się z płyty przy pomocy wypychaczy i łączy się je przed zalewaniem.

Gładkość powierzchni odlewu zależy od gładkości skorupy, co uzależnione jest od ziarnistości piasku oraz powierzchni używanych płyt modelowych.

Najlepsze wyniki uzyskuje się przy zastosowaniu płyt ze stali węglowej lub żeliwa wysokojakościowego. Dla zwiększenia gładkości powierzchni płyt modelowych pokrywa się je warstwą chromu i następnie poleruje.

Modele powinny być wykonane z tego samego materiału, co płyty modelowe dla uniknięcia różnic rozszerzalności cieplnej i połączonego z tym paczania się. Zwiększenie wymiarów części żeliwnych przy nagrze-

waniu do 300°C wynosi 0,3%, natomiast części ze stali węglowej 0,4%. Dla uniknięcia paczania się płyt i modeli w czasie pracy należy je przed zastosowaniem poddać wyżarzaniu odpężającemu. Po wytworzeniu mieszanki formierskiej stosuje się żywicę w stanie ciekłym lub stałym w ilości 5÷8%, przy czym lepsze wyniki uzyskano przy zastosowaniu ciekłej żywicy.

Przy zastosowaniu żywicy sproszkowanej czas wykonania formy jest znacznie krótszy, ale występuje tu segregacja.

Dla skrócenia czasu wykonania formy dodaje się do masy 1% urotropiny (w stosunku ciężarowym), przy czym czas utwardzania skraca się dwukrotnie. Aby uniknąć zlepiania się żywicy podczas procesu produkcji dodaje się 0,3% talku.

Jednym z podstawowych urządzeń do wykonania form skorupowych jest zbiornik obrotowy, w którym znajduje się masa formierska. Płytę modelową nagrzaną w piecu do temperatury 300÷320°C pokrywa się środkiem oddzielającym (talk, grafit, polisilikon) i mocuje się na otwartej stronie zbiornika.

Przez obrót zbiornika o 180° masa opada na płytę modelową tworząc na niej plastyczną powłokę stanowiącą połówkę formy skorupowej. Czas trwania tej operacji wynosi 15÷20 sekund.

Zbiornik powinien być tak zbudowany, aby wysokość spadania masy wynosiła przynajmniej 300 mm. Płytę modelową wraz z powłoką masy umieszcza się

w piecu nagrzanym do temperatury $300 \div 320^\circ\text{C}$ i wytrzymuje się tam w ciągu $40 \div 60$ sekund.

Dla uniknięcia obrywania się krawędzi skorupy należy odizolować zbiornik od płyty modelowej warstwą azbestu.

Formy na odlewy o niewielkich wymiarach wykonuje się przez nadmuchiwanie.

Układ wlewowy skorup wykonuje się w osobnej rdzennicy. Całość składa się do zalewania w stosach o $4 \div 6$ warstwach.

Pod dolną formą nasypuje się niegrubą warstwę piasku. Dla uniknięcia niszczenia się form w czasie zalewania pod wpływem ciśnienia metalostatycznego formy powinny mieć dostateczną wytrzymałość.

W celu sprawdzenia wytrzymałości skorup na rozciąganie stosowano próbki w kształcie 8-ki, które badano na prasie hydraulicznej.

Zbadano zależność wytrzymałości od zawartości żywicy i uzyskano najlepsze wyniki — $36 \div 40 \text{ kg/cm}^2$ przy 8% żywicy.

Dla porównania podaje się, że wytrzymałość zwyczajnych mas ze spoiwem 4 GU lub P wynosi 12 do 14 kg/cm^2 .

Badania wytrzymałości form skorupowych przy swobodnym nasypywaniu żywicznej masy przeprowadzono na próbkach o przekroju $8 \times 15 \text{ mm}$ i długości 70 mm, wyciętych z formy skorupowej. Odległość między podporami 30 mm. Przy dodatku 8% żywicy wytrzymałość na zginanie wynosiła 50 kg/cm^2 , co w przeliczeniu na wytrzymałość na rozciąganie wynosi 30 do 33 kg/cm^2 .

Przepuszczalność gazów w formie skorupowej badano na standartowych próbkach o wysokości i przekroju 50 mm. Utwardzano je w suszarkach przy temperaturze $200 \div 220^\circ\text{C}$ w czasie $15 \div 20$ minut.

Rozpuszczalność masy wzrastała ze wzrostem ilości żywicy i przy 8% wynosiła $460 \div 500 \text{ cm}^4/\text{G min}$.

Suche próbki z masy zwyczajnej ze spoiwem P posiadają przepuszczalność $170 \div 173 \text{ cm}^4/\text{G min}$.

W celu określenia ilości wydzielających się gazów podczas zalewania formy wykonywano próbki z ma-

sy formierskiej o ciężarze 1 kg, które wytrzymało w temperaturze $950 \div 1000^\circ\text{C}$ w czasie $30 \div 40$ sekund, a ilość wytworzonych gazów określano objętościowo.

Ilość wydzielających się gazów z masy formierskiej wzrasta z podwyższeniem zawartości żywicy i przy 8% osiąga wartość do $22 \text{ cm}^3/\text{g}$.

Dla otrzymania zdrowego odlewu duże znaczenie ma powierzchniowa wytrzymałość formy, mająca zapobiegać wykruszaniu się i osypywaniu oddzielnych ziarenek szczególnie na wystających częściach i ostrych krawędziach formy. Dlatego wytrzymałość masy niewiele jeszcze mówi o jakości powierzchni formy. W celu określenia osypliwości masy standartowe próbki stosowane przy badaniu przepuszczalności umieszczano na metalowych siatkach przyrządu i obracano w ciągu 5 minut. Z różnicy ciężarów przed i po zbadaniu określano procentową ilość osypanej masy. Z badań wynika, że ze wzrostem dodatku żywicy zmniejsza się osypliwść masy.

Podobne badania ze zwykłymi masami formierskimi na spoiwie P wykazały 5-krotnie wyższą osypliwść. Wszystkie te badania wykazały, wyższość masy opartej na żywicy fenolowej w porównaniu do mas opartych na spoiwach zwyczajnych. Proces formowania skorupowego w porównaniu z formowaniem zwykłym posiada szereg zalet:

- a. możliwość wykonywania odlewów z dużą dokładnością wymiarową,
- b. możliwość uzyskiwania odlewów o bardzo cienkich ściankach,
- c. zmniejszenie zużycia materiałów formierskich do 20% w stosunku do form piaskowych,
- d. zmniejszenie lub całkowite wyeliminowanie (bardzo często) obróbki mechanicznej,
- e. możliwość przechowywania form skorupowych przez dłuższy czas bez pogorszenia jakości,
- f. zwiększenie wydajności z 1 m^2 powierzchni odlewni.

J. H. i J. Gr.

Litiejnoje Proizwodstwo, Nr 4, 1954, str. 1

Wiadomości

Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Odlewników Polskich

KOMUNIKAT

ZARZĄD GŁÓWNEGO STOWARZYSZENIA NAUKOWO-TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH

I. Sprawy postępu technicznego

Coraz liczniej napływają z Oddziałów sprawozdania z wykonania zobowiązań podjętych dla uczczenia 10-lecia Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej przez członków naszego Stowarzyszenia. Spośród pierwszych wymienić należy ważniejsze zobowiązania Koła Zakładowego przy Zakładach Starachowickich obejmujące między innymi:

1. Ustalenie przez Kol. Łysonia Stanisława technologii produkcji stopu krzemomagnezowego do żeliwa sferoidalnego. Próby wykonania dały pozytywne wyniki.
2. Kol. Kol. Szymon Boski i Tadeusz Majewski z dniem 22-lipca br. wprowadzili

STOP

statystyczną kontrolę jakości produkcji tulei cylindrowej przy współudziale Instytutu Odlewnictwa.

3. Kol. Kol. Mikołaj Suławko i Ryszard Zajaczkowski wykonali szereg prób odlewania żeliwa metodą skorupową uzyskując bardzo pomyślne wyniki. Dalsze prace wykonywane są przy współpracy przedstawicieli Instytutu Odlewnictwa.

Pozostałe meldunki z wykonania zobowiązań podamy w następnym numerze „Przeglądu Odlewnictwa”.

II. Akcja Szkoleniowa

Zgodnie z podaną zapowiedzią w ostatnim numerze „Przeglądu Odlewnictwa” zamieszczamy materiały sprawozdawcze z Krajowej Narady Naukowo-Technicznej na temat „Oszczędność Paliwa w Odlewni” zorganizowanej przez Zarząd Główny Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Odlewników Polskich przy udziale Ministerstwa Przemysłu Drobno- i Rzemio-

śia w Krakowie w Domu Technika w dniu 21 września 1954 r.

W Naradzie wzięło udział 89 uczestników reprezentujących 63 zakłady podległe Ministerstwu Przemysłu Drobного i Rzemiosła.

Podstawowym momentem obrad II Zjazdu Partii był problem szybkiego i znacznego wzrostu stopy życiowej mas pracujących naszego kraju. Należy sobie wyraźnie zdać sprawę z tego, że realizacja tego postulatu wymaga w pierwszym rzędzie wzrostu dochodu narodowego, który powstaje w drodze twórczej pracy mas pracujących. Dochód narodowy stanowi tę część produkcji wytworzonej w okresie roku, która zostaje po obliczeniu środków zużytych w procesie produkcji, a więc surowców, paliwa, energii, materiałów pomocniczych itp. Oczywiście jest rzeczą, że wielkość dochodu narodowego, który jest częścią całej produkcji, wytworzonej na nowo przez pracę produkcyjną, zależy od ilości zużytych surowców, paliwa, energii itp. Wiadomo, że od wielkości dochodu narodowego zależy poziom dobrobytu ludności i stopień dalszego rozwoju gospodarki narodowej i stąd walka o oszczędność materiałów, surowców i paliwa w prostej linii prowadzi do podniesienia dobrobytu.

Dotychczasowe doświadczenia wykazują, że tak ważnemu zagadnieniu, jakim jest oszczędność energii elektrycznej i paliwa w odlewni, nie poświęcało się praktycznie prawie żadnej uwagi, co doprowadziło do nadmiernego i nieuzasadnionego zużycia materiałów opałowych jak węgiel, koksu i gazu w naszych odlewniach. Bezsprzecznie słusznym staje się uzależnienie wzrostu stopy życiowej od konieczności oszczędzania materiałów opałowych, w których kryje się miliona- we źródło wzrostu dochodu narodowego, a których odpowiednie wyzyskanie zależy wyłącznie od nas.

Zdecydowaną walkę nadmiernemu marnotrawstwu paliwa w odlewniach postanowiło wydać wspólnie Ministerstwo Przemysłu Drobного i Rzemiosła i Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Odlewników Polskich przez podniesienie poziomu technicznego personelu odlewni podległych temu resortowi.

Wyrazem pełnego zrozumienia odpowiedzialnych zadań nałożonych przez Rząd i Partię między innymi na Resort Przemysłu Drobного i Rzemiosła w zakresie oszczędnej gospodarki paliwami w odlewni, była zorganizowana przez Zarząd Główny STOP przy współudziale Resortu Narada Naukowo-Techniczna, z której materiały sprawozdawcze obejmują między innymi referat polityczno-gospodarczy wygłoszony na naradzie, ale nie wydrukowano w skrypcie, ważniejsze głosy w dyskusji, wnioski z narady jakie uchwalili zebrani, oraz erratę do wydanego skryptu.

Naradę otworzył Sekretarz Generalny STOP mgr inż. Górski Adam witając zebranych w imieniu nieobecnych z powodu choroby Prezesa prof. M. Czyżewskiego. Równocześnie wygłosił on referat wprowadzający na temat: „Racjonalizacja uchwał II Zjazdu na odcinku obniżki kosztów własnych przez racjonalną gospodarkę paliwa w odlewni”.

W dalszym ciągu narady zostały wygłoszone następujące referaty:

1. „Znaczenie gospodarki cieplnej w przemyśle odlewniczym” — mgr inż. T. Chabowski
2. „O oszczędności koksu w żeliwiaku” — Prof. dr inż. M. Czyżewski i mgr inż. C. Podrzucki
3. „Oszczędność paliwa w procesie topienia (piece tyglowe) oraz w grzewczych urządzeniach pomocniczych odlewni (ogrzewanie, suszarnie, piece do wyżarzania)” — mgr inż. T. Chabowski

W dyskusji po referatach zabierało głos 15 przedstawicieli zakładów poruszając między innymi następujące zagadnienia, które w miarę możliwości koledzy referenci starali się wyjaśnić.

1. Prowadzenie dokładnej ewidencji zużycia materiałów opałowych w piecach odlewniczych na podstawie obliczonych wskaźników zużycia koksu lub węgla dostosowanych do rodzaju i wielkości urządzenia.
2. Umożliwić dostarczenie Ministerstwu Przemysłu Drobного i Rzemiosła dokumentacji na urządzenia pomiaru dmuchu żeliwiaka w celu wykonania ich przez zakłady tego resortu.

3. Obowiązkowe reklamowanie przez odlewnie złej jakości koksu jak też i odsyłanie do dostawcy w wypadku nie nadawania się go do użytku.
4. Dokumentacja techniczna na żeliwiak o średnicy 500 mm znajduje się w Akademii Górniczo-Hutniczej, Zakład Odlewnictwa, Kraków ul. Krzemionki 11, zaś dokumentacja żeliwiaka o średnicy 600 mm, 700 mm i 900 mm jest opracowana przez Centralne Biuro Konstrukcyjne Maszyn i Urządzeń Odlewniczych w Krakowie ul. Zakopiańska 72. W obydwu wypadkach można zwrócić się do wymienionych instytucji o dostarczenie tej dokumentacji.
5. Zagadnienie wykładziny żeliwiakowej jest opracowywane w skali ogólnokrajowej. Obecnie Centralny Zarząd Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych w Gliwicach przygotowuje normy na materiały ogniotrwałe na wykładzinę żeliwiakową w oparciu o normy radzieckie. Na temat mas żeliwiakowych do ubijania znajdują się referaty w archiwum Zarządu Głównego STOP, publikowane także w „Przeglądzie Odlewnictwa”.
6. Koks po wybiczu z żeliwiaka nadaje się powtórnie do użytku po odpowiedniej jego segregacji i wymieszaniu z dobrym koksem.
7. Wybór typu żeliwiaka ze zbiornikiem lub bez, zależy od rodzaju produkcji odlewów. W żadnym zaś wypadku dla odlewów cienkościennych piecowych nie należy stosować żeliwiaka ze zbiornikiem, jak to ma miejsce w niektórych odlewniach.
8. W żeliwiakach o małej wysokości od poziomu dysz do okna wsadowego pracę ich można polepszyć przez zastosowanie wielorzędowego systemu dysz.
9. Za zasadę przy ładowaniu żeliwiaka przyjmuje się stały nabój koksowy. Ewentualne wymagane zwiększenie rozchodu koksu wsadowego uzyskuje się przez zmniejszenie ciężaru wsadu metalowego. Ustalenie jednakowych ładunków koksu będzie możliwe dopiero po znormalizowaniu żeliwiaków i stosowaniu ich przez odlewnie, co może nastąpić za parę lat.
10. Podajemy do wiadomości zainteresowanych, że w Krakowie istnieje Spółdzielnia Galanterników i Instrumentarzy przy ul. Stradom, która wykonuje doskonale działające ciśnieniomierze mogące służyć do pomiaru ciśnienia dmuchu w żeliwiaku.
11. Sprawa stosowania dmuchu w czasie rozpalania żeliwiaka jest szeroko omówiona w artykule zamieszczonym w „Przeglądzie Odlewnictwa” Nr 3 z roku 1951. Zamówienia na stare roczniki „Przeglądu Odlewnictwa” można składać do Wydawnictwa Górniczo-Hutniczego, Stalino-gród, Mariacka 17.
12. Stosowanie suszarni o paleniskach zewnątrz lub wewnątrz jest w zasadzie obojętne, bo zarówno jedne jak i drugie mogą spełnić należycie swoje role. Z punktu widzenia ekonomii wykorzystania ciepła lepsze są suszarnie z paleniskami wewnątrz.

Do nowoczesnych typów suszarni zalicza się suszarnie o wymuszonym obiegu spalin, suszarnie elektryczne, gazowe, ogrzewane promieniami podczerwonymi, suszarnie o wysokiej częstotliwości itp.

13. Piece tyglowe do topienia metali nieżelaznych powinny być ładowane w kolejności najpierw ziół a następnie bloki, przez co zmniejszy się do minimum zgar metalu.
14. Piece tyglowe o podwiewie bocznym pracują lepiej, ponieważ umożliwia on rozszerzenie warstwy wysokich temperatur sprzyjającej szybszemu topieniu metalu.
15. Długotrwałość tygla zależy przede wszystkim od popiołu koksu a ponadto duży wpływ ma tutaj wilgoć, dlatego też tygły należy przechowywać w suchym miejscu.

Po zakończeniu dyskusji zostały odczytane wnioski z narady oraz projekty telegramów skierowanych przez uczestników do Przewodniczącego PKPG Mini-

stra E. Szyra i Ministra Przemysłu Drobego i Rzemiosła Ob. Żebrowskiego. W telegramach tych zebrani zobowiązują się do prowadzenia racjonalnej i oszczędnej gospodarki cieplnej w odlewni poprzez stosowanie normatywów materiałowych i szeroką akcję racjonalizacji w tej tak jeszcze zaniedbanej dziedzinie techniki w odlewni.

Przewodniczący zebrania na zakończenie podkreślił, że zorganizowana narada miała na celu większe jeszcze niż dotychczas zacieśnienie współpracy między Stowarzyszeniem a Zakładami Odlewniczymi podległymi Ministerstwu Przemysłu Drobego i Rzemiosła, która przejawiać się powinna w terenie przez zakładanie nowych Kół Zakładowych STOP, werbunku nowych członków i prenumeratorów „Przeglądu Odlewnictwa”.

Zadaniem Oddziałów Stowarzyszenia będzie udzielanie pomocy przy organizowaniu narad, referatów, odczytów, kursów podnoszących kwalifikacje, wycieczek do zakładów o przodującej technice zarówno w technologii jak i w urządzeniach. Proponuje się w obecnej chwili zorganizowanie wycieczek do Odlewni Radiatorów i Kotłów w Starachowicach, Poznaniu, Niekłaniu koło Skarżyska, które stanowią zakłady o daleko posuniętym stopniu mechanizacji.

Zakłady pracy powinny zwracać się z zapytaniami z zakresu odlewnictwa do Redakcji „Przeglądu Odlewnictwa”, które posiadając szeroki kolektyw redaktorów potrafi udzielić odpowiedzi na wszystkie pytania.

Przeniesienie doświadczeń na zakłady pracy powinno pobudzić zainteresowanych do twórczej myśli w zakresie wprowadzenia oszczędności paliwa przez opracowanie szeregu wniosków racjonalizatorskich zmierzających do modernizacji i usprawnienia działania urządzeń cieplnych.

Spodziewać się należy, że skrypt oddany do użytku uczestników stanowi bogaty materiał teoretyczny, który w powiązaniu z szeregiem przykładów z praktyki pozwoli na podniesienie poziomu technicznego pracowników odlewni.

Już dzisiaj w okresie rozpoczęcia drugiego dziesięciolecia do zagadnień oszczędności musimy podchodzić z punktu widzenia konieczności spłacenia Państwu długu zaciągniętego w postaci obniżki cen artykułów codziennego użycia. Dług ten spłacimy przez oszczędną i racjonalną gospodarkę cieplną w odlewni, przyczyniając się do dalszego obniżenia cen i podwyższenia realnego płac całego społeczeństwa, dążąc tym samym do wypełnienia uchwały II Zjazdu Partii i zbudowania trwałych podstaw socjalizmu w Polsce Ludowej.

W imieniu Ministerstwa Przemysłu Drobego i Rzemiosła Kol. Kubik T. wyraził serdeczne podziękowanie organizatorom za doskonałe przygotowanie narady, zapewniając, że tak dobrze zapoczątkowana współpraca rozwijać się będzie coraz lepiej przyczyniając się do wyraźnego podniesienia poziomu technicznego personelu odlewni, a tym samym do zwiększenia wydajności i poprawy jakości odlewów.

III. Sprawy organizacyjne

W dniu 13.X.1954 r. w Krakowie odbyło się kolejne kwartalne zebranie Zarządu Głównego z udziałem przedstawicieli 12 Oddziałów STOP. Obszerniejsze Sprawozdanie podamy w następnym numerze.

* * *

W dniu 17 września br. na mocy uchwały Prezydium Zarządu Głównego z dnia 10.VI.54 r. zostało zorganizowane Walne Zgromadzenie nowoutworzonego Oddziału STOP, z kolei dziewiętnastego, w Nowej Hucie, na którym dokonano wyboru władz Zarządu Oddziału. Przewodniczącym został Kol. Kwiatkowski Stanisław, Sekretarzem Kol. Jeż Władysław.

Równocześnie w tym samym okresie w dniu 21 września br. odbyło się we Wrocławiu na podstawie Uchwały Prezydium Zarządu Głównego STOP z dnia 30 sierpnia br. Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie Oddziału, celem dokonania wyboru nowego Zarządu, który już w pierwszym miesiącu swojego istnienia wykazał dużą prężność organizacyjną dając gwarancję dalszego właściwego przebiegu prac stowarzyszeniowych.

A. G.

SPRAWOZDANIE

z Konferencji technicznej STOP, zorganizowanej przez Zarząd Oddziału STOP i Centralny Zarząd Odlewnictwa w Radomiu na temat: Mechanizacja odlewni grzejników centralnego ogrzewania, odbytej w dniu 2. X. 1954 w Odlewni Żeliwa „Niekłan”.

W związku z przeprowadzoną — sposobem gospodarczym — mechanizacją odlewni grzejników centralnego ogrzewania przez Odlewnię Żeliwa „Niekłan”, Zarząd Radomskiego Oddziału Stowarzyszenia Naukowo-technicznego Odlewników Polskich oraz Centralny Zarząd Odlewnictwa — zorganizowały w dniu 2 października br. w wymienionej odlewni konferencję techniczną, mającą na celu spopularyzowanie jej osiągnięć.

Porządek dzienny:

1. Otwarcie konferencji przez Dyrektora Zakładu — kol. St. Piwowarskiego
2. Zwiedzenie odlewni
3. Referat „Mała mechanizacja odlewni w Odlewni Żeliwa „Niekłan” wygłosił kol. R. Bilski, Główny technolog Zakładu
4. Dyskusja.

Udział w konferencji wzięli przedstawiciele Departamentu Techniki MPM, Centralnego Komitetu Wojewódzkiego i Powiatowego Komitetu Centralnego Zarządu Głównego STOP, Ministerstw: Rolnictwa, Kolei oraz Przemysłu Drobego i Rzemiosła, przedstawiciele Centralnych Zarządów Ministerstwa Przemysłu Maszynowego oraz Zakładów podległych Centralnemu Zarządowi Odlewnictwa.

Ogółem obecnych było 102 osoby.

Konferencję otworzył dyrektor Piwowarski podkreślając, że projekt mechanizacji odlewni grzejników, zrealizowany przez brygadę robotniczo-inżynierską, jest przykładem kolektywnej współpracy robotnika i inżyniera w walce o postęp techniczny i realizację wytycznych II Zjazdu PZPR.

Następnie kol. Piwowarski zapoznał zebranych z działalnością zmarłego w dniu 23 września br. kol. inż. K. Kapuścińskiego, Głównego Inżyniera Zakładu oraz aktywnego członka brygady robotniczo-inżynierskiej. Jednominutową ciszą uczczono jego pamięć.

Po zwiedzeniu zakładu przez uczestników konferencji, rozpoczęły się obrady.

Kol. R. Bilski w swym referacie podał genezę powstania brygady robotniczo-inżynierskiej, przedstawił opis techniczny urządzeń mechanizacji oraz osiągnięte efekty techniczno-ekonomiczne.

Podniesienie wydajności i jakości produkcji, obniżenie ilości braków, znaczne poprawienie warunków pracy robotników oraz obniżenie kosztów produkcyjnych — były zasadniczymi problemami, które podjęła się rozwiązać brygada.

Zadania te zostały osiągnięte przez opracowanie i zrealizowanie projektu kompleksowej małej mechanizacji bocznej hali odlewni. Zmechanizowane zostały:

1. Transport skrzynek formierskich w całym cyklu produkcyjnym. Skrzynki formierskie przenoszone są przy pomocy podnośników jeżdżących po szynach, od stanowisk formierskich na konwojer, składający się z wózków połączonych ze sobą przegubowo. Za pomocą konwojera skrzynki przesuwane są kolejno na stanowiska zalewania, do tunelu chłodzącego, miejsca wybijania, a następnie na stanowiska początkowe, z których opróżnione skrzynki podawane są z powrotem do formowania.
2. Przerób mas formierskich i ich transport. Przy przerobie masy wykonano i zainstalowano następujące urządzenia: transportery masy zużytej, sito wieloboczne, oddzielnice elektromagnetyczne, zbiornik masy zużytej, dozownik, mieszkarkę Simpson 600 1, spulchniarkę łopatkową, transportery masy przerobionej, zbiorniki przy stanowiskach formierskich.
3. Rozwożenie i zalewanie żeliwa. Rozwożenie żeliwa odbywa się przy pomocy kadzi podwieszanej na szynach.

Prace projektowe nad mechanizacją brygada rozpoczęła we wrześniu 1953 r. montaż urządzeń na hali trwał 2 miesiące.

Wyniki techniczno-ekonomiczne osiągnięte w wyniku mechanizacji odlewni przedstawiają się następująco:

- a. Wydajność z 1 m² powierzchni wzrosła przeszło dwukrotnie
- b. Ilość braków zmniejszona została o 31%
- c. Wydajność z jednej maszyny formierskiej wzrosła o 2520%
- d. Wzrost wydajności na 1 formierza wynosi około 37%
- e. Zmniejszenie ilości skrzynek formierskich przeszło sześciokrotnie
- f. Znaczne polepszenie warunków pracy.

Po referacie wywiązała się dyskusja, w której podkreślono trafność i samodzielność rozwiązania kon-

strukcyjnego, znaczne efekty ekonomiczne oraz wskazano kierunek, w jakim powinna w dalszym ciągu iść myśl twórcza brygady dla pełniejszego wykorzystania urządzeń mechanizacji.

Dyskusję podsumował kol. inż. J. Dickman, stwierdzając, że mechanizacja odlewni zrealizowana we własnym zakresie przez Zakład jest przykładem, z którego powinny skorzystać inne odlewnie.

Na zakończenie odczytany został meldunek nadesłany przez Koło Terenowe STOP przy Odlewniach Radomskich o wykonaniu i uruchomieniu przez brygadę robotniczo-inżynierską piły tarczowej do cięcia metali.

Z. C.

Kronika

STEFAN POPIOŁEK

200 LAT HUTY „MAŁAPANEW” W OZIMKU

Najstarsza z czynnych obecnie w Polsce hut — huta „Małapanew” w Ozimku obchodzi w tych dniach niecodzienny jubileusz 200-lecia swego istnienia.

Powstanie swe zawdzięcza huta w Ozimku przygotowaniom wojennym starego awanturnika i fałszerza monet — króla pruskiego Fryderyka II, w przeddzień wybuchu prowadzonej z cesarową Marią Teresą trzeciej wojny śląskiej. Przyczyną tej wojny było zagarnięcie Śląska przez Prusy w latach 1740—1742.

Ponieważ wojna z występującą przeciwko Fryderykowi koalicją wymagała czterokrotnego zwiększenia zasobów amunicji, a wytwarzająca dotychczas na Śląsku kule armatnie huta w Laskowicach w powiecie kluczborskim popadła nagle w poważne trudności produkcyjne, Fryderyk zarządził budowę nowej huty. Wybór miejsca padł na teren gęsto zalesiony, położony na lewym brzegu rzeki Mała Panew, pomiędzy Krasiejowem i Schodnią. Miało to swoje powody. Po pierwsze: do wytopu potrzebne były duże ilości węgla drzewnego, który można było produkować na miejscu, a po drugie można tu było wykorzystać siłę bystrej rzeczki do napędzania młotów, dmuchawek i płuczkarek.

Wytop żelaza nie był zresztą na tym terenie nowością. Obfitość rudy darniowej i drzewa już od wieków sprzyjały rozwojowi w tym miejscu hutnictwa. Już Różdzieński w swym poemacie „Officina Ferraria” wspomina o „Małapanewskich” kuźnikach i hutnikach, jako o ludziach dobrze znających „kunszt” wytapiania żelaza. Mówi nawet o tym, że hutnicy ci wymieniali swe doświadczenia z hutnikami białoruskimi i moskiewskimi. Tak więc w kompleksie leśnym Małej Panwi, w którym stykają się granice czterech powiatów: opolskiego, strzeleckiego, kluczborskiego i oleskiego, zakładane przez panów feudalnych hutnictwo kwitło już od lat. Ciągnęli oni z tego poważne korzyści, ponieważ chłopci pańszczyźniani wypalali węgiel drzewny za darmo, za darmo wozili rudę i wreszcie za darmo, w ramach obowiązku odrabiania pańszczyzny, pracowali w hucie. Nie dziwi nas przeto fakt, że pierwszym mistrzem „wielkopieczowym” w Ozimku był mieszkaniec pobliskiej Turawy, nazywający się Kolisko.

Nakaz budowy huty państwowej został podpisany przez króla w dniu 1 marca 1753 roku. Początkowo zamierzano wybudować tylko jeden piec, który zapalono pod koniec sierpnia 1754 r., jednak już w toku budowy postanowiono wznieść jeszcze jeden, który stanął w październiku 1754 r. W tym samym roku zapalono również dwa znajdujące się po drugiej stronie rzeki piece do fryszowania.



Budowa huty w Ozimku przyczyniła się również do dokonania pierwszego wyłomu w ustroju pańszczyźnianym. Chłopi bowiem, którzy zgłaszali się do pracy w hucie, byli zwolnieni z odrabiania pańszczyzny. Wciąganie do pracy miejscowych chłopów spowodowane było masowymi ucieczkami sprowadzanych tu z Niemiec fachowców. Początkowo jednak chłopów opolskich używano tylko do wypalania węgla drzewnego. W tym celu założono nawet w pobliżu kolonii węglarzy — Lasy, która w 1929 r. włączona została do Ozimka. Osiedle to powstało w wyniku tzw. „kolonizacji frydrycjańskiej”, o której burżuazyjni historycy niemieccy głosili, że przyczyniła się do sprowadzenia na Śląsk dziesiątków tysięcy Niemców. Jak było naprawdę mówi najlepiej przykład Lasów, których mieszkańcy pochodzili z okolicznych wiosek i nosili rzania tu z surówki stali wobec braku fachowych sił byli np. pochodzący z Krasiejowa, Szczedrzyka i Schodniej: Grześ, Drzymała, Hadamek, Mrochin, Mimietz, Sladek, Czinogin i Kokot.

Ponieważ chciano zmusić tych „kolonistów” do włącznej pracy w hucie nadawano im tylko po 1/2 ha ziemi i 1/2 ha łąk. Huta pochłaniała jednak olbrzymie ilości węgla drzewnego, z produkcją którego węglarze z Lasów często nie mogli nadążyć. Sprowadzano wówczas uzbrojonych w siekiery i piły chłopów z sąsiednich powiatów. Powiaty kluczborski, oleski i brzeski zobowiązane były np. do wysyłania do pracy w hucie po 80 chłopów. Powoduje to niezadowolenie, a nawet bunt, które trzeba było tłumić przy pomocy wojska.

W czasie wojny w latach 1756—1763 huta w Ozimku odlewała armaty i kule armatnie. Próby wytwarzania tu z surówki stali wobec braku fachowych sił spęły na niczym. Dużo natomiast dochodu dawała produkcja żelaza w sztabach.

W latach 1789—1791 przeprowadzono tutaj pierwsze w Europie próby użycia do wytopu koksu. Próby te dały dobre wyniki i już w dwa lata później na podstawie doświadczeń Ozimka wybudowano w Gliwicach pierwszy wysoki piec koksowy. W r. 1793 huta w Ozimku powiększyła się o przeniesione tu z Dębskiej Kuźni urządzenia do walcowania blachy.

Przebudowę i modernizację huty przeprowadzono w latach 1826—1827. Przy końcu tego okresu zbudowano tu pierwszy w Europie stalowy most wiszący, który zmontowany został nad Małą Panwią na drodze łączącej Opole z Dobrodzieniem (zdjęcie na okładce).

W czasie rozkwitu industrializacji huta ozimska zaopatrywała wiele krajów w maszyny parowe, kotły, dźwigi, szyny kolejowe i inne wyroby ze stali. W roku 1897 zainstalowano tu piece martenowskie.

Po pierwszej wojnie światowej w Ozimku i okolicznych wioskach istniała silna organizacja Związku Spartakusa, a później Komunistycznej Partii Nie-

miec. Robotnicy z Ozimka prowadzili w okresie międzywojennym żmudną walkę o poprawę bytu i prawo do pracy. W czasie bowiem kryzysu gospodarczego przeprowadzono tu liczne redukcje pracowników, likwidowano niektóre działy produkcji, przenosząc je do huty w Gliwicach. Dziś huta „Małapanew“ w Ozimku jest jedynym z czołowych obiektów Planu 6-letniego. Robotnicy, którym już nie grożą żadne redukcje, mają do dyspozycji wspaniały Dom Kultury, buduje się dla nich nowoczesne osiedle mieszkaniowe.

A stara huta? Niewiele po niej pozostało. Znikła w gąszczu wyrastających nowych hal produkcyjnych polskiego giganta przemysłu hutniczego.

„Trybuna Opolska“, Nr 210, 4—5 wrzesień 1954 r.

WIADOMOŚCI Z BIURA DOSTAW ODLEWNICTWA Nr 3

Biuro Dostaw Odlewnictwa ma trudności w zaopatrywaniu swych odbiorców w pył z węgla kamiennego stosowany jako dodatek do mas formierskich.

Zapotrzebowanie szybko wzrasta, tymczasem BDO nie ma własnego zakładu przemiałowego i nie może znaleźć odpowiedniego producenta. Jedyny zakład, który dokonuje przemiału węgla na pył dla BDO jest nastawiony na rozdrabnianie węgla dla celów energetycznych i traktuje nasz artykuł jako produkcję w luzach swojej produkcji, co ujemnie wpływa na jakość i ilość pyłu węglowego.

Warunki techniczne opracowane przez Instytut Odlewnictwa WT-53/MPM-22004 (projekt) ustalają optymalny przemiał pyłu z węgla kamiennego i pozostałe własności, jakim pył ma odpowiadać.

Nazwa „pył“ jest niedość ścisła, a nawet wprowadzająca w błąd. Ma to być raczej węgiel kamienny mielony, ziarnistością zbliżony do uziarnienia głównej frakcji piasków formierskich (przymodelowych), a to w celu spełnienia jednego z podstawowych warunków dobrej przepuszczalności mas formierskich.

Ścisłe dotrzymanie ziarnistości według „Warunków Technicznych“ jest z kolei problemem iluzorycznym, gdyż węgiel jest substancją łatwościeralną i już przy analizie sitowej ulega częściowemu dalszemu „przemiałowi“ na drobniejsze frakcje. To dalsze rozdrabnianie zależy w znacznej mierze od gatunku węgla.

W jaki sposób obecnie może BDO zaradzić brakowi pyłu węglowego?

Pył węglowy powstaje w dużych ilościach w sortowniach węgla kamiennego, jako pełnowartościowy odpad używany dzisiaj bez żadnych trudności do celów energetycznych.

W kopalniach dobrych gatunków węgla kamiennego, pył ten zawiera niewielkie ilości domieszek złoża i zbliża się składem chemicznym do założeń „Warunków Technicznych“ dla pyłu węglowego stosowanego w odlewnictwie. Ilości popiołu w pyłach z takich wybranych kopalń wahają się od 11÷18%. Warunki Techniczne podają, że ilość popiołu ma być niższa od 10%. Ziarnistość zaś pyłu kopalnianego również zbliża się do ziarnistości określonej „Warunkami Technicznymi“ za wyjątkiem reszty sitowej tj. frakcji przechodzącej przez sito Nr 270, która niestety jest stale za wysoka, gdyż wynosi od 15÷35%. Warunki Techniczne dopuszczają ilość reszty mniejszą od 10%.

Czynniki decydujące o dostawach, na skutek nalegań BDO, widzą doraźne zaspokojenie potrzeb odlewnictwa jedynie z tego obfitego w tej chwili źródła, ukróćając w maleńkiej części energetykę. BDO jest zaś zmuszone korzystać z takiej sytuacji.

Problemem trudnym dla kopalń jest workowanie pyłu, dlatego BDO apeluje do większych odlewni, by dobrowolnie zgłaszały zapotrzebowanie na pył węglowy niepakowany, w przesyłkach pełnowagonowych. Pył można przewozić bez wyraźnych strat wagonami otwartymi. Warunki atmosferyczne (deszcze) nie działają na pył głębiej, jak w warstwie kilkunastu milimetrów, tworząc skorupę ochronną, którą łatwo jest usunąć. Cena zaś nieopakowanego pyłu jest wyraźnie niższa, co pokryje zwiększone koszty rozładowania i magazynowania.

Niezależnie od akcji szukania pyłu węglowego o własnościach zbliżonych do wymaganych przez Warunki Techniczne BDO stara się rozwiązać problem bardziej konkretnie, przez zorganizowanie przemiału wyłącznie dla odlewnictwa, z dotrzymaniem „Warunków Technicznych“ w pełni.

BDO będzie miało możliwość zorganizować w roku 1955 dostawę w na razie ograniczonych ilościach żywic syntetycznych: fenolowej 0,9-A opracowanej do formowania skorupowego, a nadającej się także do wysokowytrzymałych rdzeni (patrz „Przegląd Odlewnictwa“ Nr 8/1953 r.) oraz mocznikowej 121 opracowanej do wysokowytrzymałościowych rdzeni (patrz „Przegląd Odlewnictwa“ Nr 9/1954 r.).

Odlewnie zainteresowane tymi żywicami winny we własnym interesie jak najszybciej określić swoje zapotrzebowania. BDO zwraca jednak uwagę, że te nowe artykuły wymagają dobrych przygotowań technologicznych i ścisłej dyscypliny technologicznej, zatem zapotrzebowania muszą być wprawdzie przeanalizowane, aby po pewnym czasie nie stały się nieaktualne. Druga uwaga dotyczy żywicy mocznikowej 121, a mianowicie jej trwałość jest, mimo korzystnego porównania z żywicami stosowanymi zagranicą, ograniczona, szczególnie w miesiącach letnich. Stwarzanie zapasów powyżej 3 miesięcy może grozić zepsuciem.

H. P.

Z KRONIKI ŻAŁOBNEJ

Dnia 23 września br. zmarł nagle Kolega inż. Kazimierz Kapuściński, członek Radomskiego Oddziału STOP i przewodniczący Koła Zakładowego w Odlewni „Niekłań“.

Inż. Kapuściński urodził się dnia 26 kwietnia 1911 r. w Krynkach pow. Opatowskiego. Gimnazjum matematyczno-przyrodnicze ukończył w Kielcach. Dyplom inżyniera-mechanika zdobył w roku 1935 po skończeniu studiów w Wyższej Szkole Budowy Maszyn w Poznaniu. Terenem jego pierwszej pracy zawodowej była huta „Ludwików“ w Kielcach, gdzie był zatrudniony od 1936 r. do 1948 z przerwą na okres kampanii wojennej 1939 r., w której brał czynny udział. W 1948 r. na własne żądanie został skierowany na Ziemię Odzyskaną, gdzie położył duże zasługi przy organizacji Dolnośląskich Zakładów Metalurgicznych w Zielonej Górze i Nowej Soli.

W końcu 1952 r. został przeniesiony do Odlewni „Niekłań“, by tu z kolei gorliwą pracą przyczynić się do rozwoju i postępu technicznego przedsiębiorstwa. Na tym posterunku był do ostatka, do chwili, gdy atak serca przerwał nagle jego czynne, wartościowe życie.

Inż. Kapuściński w swej pracy przeszedł wszystkie szczeble zawodowe od asystenta odlewni do Głównego Inżyniera. Był człowiekiem o bogatym doświadczeniu i wiedzy zawodowej. Posiadał śmiałość, twórczą inicjatywę i głębokie poczucie obowiązku.

Po zakończeniu działań wojennych i odzyskaniu niepodległości stanął natychmiast na apel Rządu i Partii w szeregach budowniczych Polski Ludowej i oddał wszystkie swe siły i umiejętności w służbę przemysłu polskiego.

Nie szczędził sobie i był skrupulatnym i starannym w wypełnieniu podjętych obowiązków zawodowych, partyjnych i społecznych. Będąc zwolennikiem postępu i nowych metod pracy, wybitnie przyczynił się do unowocześnienia Odlewni „Niekłań“, współdziałając bezpośrednio w opracowaniu projektu mechanizacji produkcji odlewniczej grzejników. Tak w pracy zawodowej jak i społecznej był zmarły Kolega Kapuściński przykładem dla młodych techników, z którymi chętnie dzielił się swą wiedzą i doświadczeniem, których wychowywał na dobrych fachowców i pożytecznych obywateli Polski Ludowej.

Szczery demokratą, szlachetny i bezkompromisowy cieszył się powszechnym szacunkiem i sympatią.

Nagły i przedwczesny jego zgon jest poważną stratą dla naszego przemysłu odlewniczego. Odszedł w pełni sił, w pełni możliwości twórczych, pozostawiając jednak trwałe ślady swej działalności w pamięci swych współpracowników i podwładnych.

E. R.



Mgr inż. MICHAŁ SKARBIŃSKI — PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH W ODLEWNI, PWT, Warszawa 1954, str. 386, tablic 67, rysunków 351, cena zł 50.—

W czerwcu br. ukazała się na półkach księgarskich dawno oczekiwana przez odlewników książka prof. M. Skarbińskiego p. t. „Projektowanie procesów technologicznych w odlewni“.

Praca składa się z 21 rozdziałów. Rozdział I obejmuje wprowadzenie do projektowania procesów technologicznych. Rozdziały II—IV dotyczą technologii formowania. Szeroko są omówione zagadnienia związane z kształtem odlewu a w szczególności sprawa właściwego doboru i usytuowania podstaw obróbkowych, któremu to zagadnieniu w wielu jeszcze przypadkach poświęca się u nas zbyt mało uwagi. Rozdział V dotyczy budowy układu wlewowego i zjawisk cieplnych zachodzących podczas stygnięcia odlewu. Podany sposób obliczania układów wlewowych jest prosty i szybki, lecz odbiega od sposobu obliczeniowego przyjętego ogólnie w kraju. W rozdziale VI autor omawia opracowanie procesu formowania maszynowego i podaje klasyfikację i charakterystyki maszyn formierskich i rdzeniarskich, ich wydajność oraz zakres stosowania uwzględniając przy tym maszyny produkcji krajowej. Rozdział VII omawia podział procesu technologicznego na operacje i czynności oraz organizację pracy na stanowisku roboczym. W rozdziałach VIII—X omówiono metodykę opracowania rysunku formy i rysunku modelowego. Rozdziały X—XI obejmują procesy technologiczne wykonania zespołu modelowego a w szczególności modeli i płyt metalowych. Podane są opracowane przez autora sposoby rysunkowego oznaczenia przebiegu montażu zespołu płyt modelowych. Rozdział XII dotyczy wykonania i kontroli próbników odlewów. W rozdziałach XIII—XIV omówiono opracowaną przez autora dokumentację technologiczną zilustrowaną na konkretnych przykładach projektów uproszczonego, pełnego i rozwiniętego.

W rozdziałach XV—XX przeprowadzono analizę oraz podano wytyczne ustalania czasów wykonania odlewów i modeli. Poza tym podano kierunki, w których powinny iść usprawnienia poszczególnych procesów. Rozdział ostatni XXI został poświęcony omówieniu na konkretnych przykładach analizy ekonomicznej procesu technologicznego wytwarzania odlewów. Podane są tu konkretne wskazania dotyczące obniżenia kosztu własnego wytwarzanych odlewów przez dobór właściwej odmiany procesu technologicznego. Książka jest ułożona według przebiegu procesu dzięki czemu daje gotowy i całkowity materiał do projektowania procesów technologicznych.

Aczkolwiek książka jest oparta w dużym stopniu na źródłach zagranicznych a przede wszystkim na danych radzieckich, wprowadza ona na wielu odcin-

kach elementy nowe — oryginalne. Do nich należy przede wszystkim zaliczyć opracowanie jednolitej całościowej dokumentacji technologicznej wykonania zespołu modelowego formy i odlewu z podziałem na różne typy w zależności od wielkości produkcji. Przyjęto tu zasadę, że podstawowym środkiem porozumiewania się między poszczególnymi ogniwami biorącymi udział w procesie wykonania odlewu — jest rysunek a nie opis. Dzięki metodycznemu opracowaniu strony technologiczno-organizacyjnej praca wytycza zasadnicze drogi postępu technicznego i ruchu racjonalizatorskiego i może stanowić podstawę dla biur opracowania produkcji odlewni do wprowadzenia nowych bardziej wydajnych i ekonomicznych procesów technologicznych. Książka przyczyni się do ujednolicenia metodyki projektowania procesów technologicznych w krajowych odlewniach i niewątpliwie pobudzi do przystąpienia do projektowania procesów te odlewnie, gdzie dotychczas przechodzono nad tą sprawą do porządku dziennego.

Książka stanowi również wartościowy źródłowy podręcznik dla odlewniczych szkół technicznych średnich i wyższych. Należy jedynie żałować, że została wydana w takiej ograniczonej ilości egzemplarzy, gdyż w niedługim czasie nakład jej będzie całkowicie wyczerpany.

P. Januszewicz

KSIAŻKI NADESLANE

W. M. SZESTOPAŁ — ODLEWNICTWO W BUDOWIE OBRABIAREK. — Tłum. z ros. mgr inż. Jerzy Lutosławski, PWT, Warszawa 1954, str. 261, rys. 264, tabl. 62, cena zł 26.—

W książce opisano procesy technologiczne w odlewniach produkujących odlewy obrabiarkowe. Opłacalność produkcji odlewów oraz racjonalny dobór właściwej technologii dla maszynowej produkcji odlewów małoseryjnych, to główne zagadnienia rozpatrywane w tej książce. Przy produkcji odlewów dla potrzeb przemysłu obrabiarkowego omówiono potokowe i inne postępowe metody produkcji. Autor opierał się na osiągnięciach i doświadczeniach przodującego przemysłu odlewniczego ZSRR. Książka przeznaczona jest dla inżynierów i techników odlewników oraz konstruktorów projektujących obrabiarki.

PROF. DR IGNACY MAŁECKI, MGR INŻ. WACŁAW KOTŁOŃSKI, MGR INŻ. WITOLD STRASZEWICZ — ZWALCZANIE HAŁASÓW W ZAKŁADACH PRZEMYSŁOWYCH. PWT, Warszawa 1954, str. 207, rys. 164, tabl. 32, cena zł 15.—

Książka opisuje zagadnienia powstawania fal dźwiękowych, zjawiska występujące u człowieka znajdującego się w polu dźwiękowym, podstawowe metody pomiaru natężenia dźwięku, analizy widmowej, izolacyjności akustycznej i audiometrii. Poruszono sprawę uciążliwości powstających hałasów w różnych rodzajach typowych maszyn oraz zawiera wskazówki dla bhp dotyczące izolacji akustycznej urządzeń i pomieszczeń w zakładach przemysłowych. Książka została przeznaczona dla personelu inżynieryjno-technicznego oraz dla służby bhp i społecznych inspektorów pracy.

CZASOPISMA NADEŚLANE KRAJOWE

PRZEGLĄD TECHNICZNY zeszyt nr 8/54 przynosi m. in. następujące artykuły: *E. Szyr* — „O dalszą oszczędność węgla podstawowego bogactwa naszego kraju“, *inż. M. Lesz* — „Trzeba oszczędniej gospodarować węglem“, *prof. inż. J. Tymowski* — „Osiągnięcia i zadania normalizacji polskiej“, *prof. L. Uzarowicz* — „Zarys prac naukowo-badawczych w gospodarce remontowej“, *inż. B. Witwiński* — „Uwagi o elektryfikacji kraju“, *inż. S. Bartoszewicz* — „Trzeba przyspieszyć rozwój przemysłu materiałów budowlanych“, *dr inż. E. Foltin* — „Maszyny rolnicze i ich rozwój w NRD“, *A. B.* — „Wystawa węgierskiego przemysłu precyzyjnego w Warszawie“, oraz działy: „Nowiny techniczne z prasy zagranicznej“, „Wolna Trybuna“, „Sprawy organizacyjne NOT i Stowarzyszeń“.

PRZEGLĄD TECHNICZNY zeszyt nr 9/54 obejmuje m. in. następujące artykuły: *E. Szyr* — „Przodująca technika — dzwignia dobrobytu i kultury narodu“, *D. G.* — „Zaktywizowanie działalności stowarzyszeń naukowych“, *mgr T. Topolnicki* — „Wystawa wynalazczości i postępu technicznego we Wrocławiu“, *mgr W. Machczyński* — „Rola i zadania konferencji partyjno-ekonomicznych i udział w nich stowarzyszeniowych kół zakładowych“, *inż. S. Rużycki* — „Jak dążyć do ekonomiczności konstrukcji“, *inż. J. M.* — „O nośnikach energii“, *dr J. Pazdur* — „W sprawie Muzeum Techniki“, *inż. arch. J. Knothe* — „O historii i perspektywach rozbudowy Warszawy“, *inż. K. Heller* — „Jeszcze w sprawie urządzeń rejestracyjnych w przyrządach pomiarowych“.

PRZEGLĄD MECHANICZNY w zeszycie nr 8/54 zamieszczono m. in. następujące artykuły: *mgr inż. A. Tomaszewski* — „Pomieszczenia laboratoriów pomiarowych długości i kąta w zakładach przemysłowych“, *inż. E. Bryjak* — „Korund spiekany“, *mgr inż. A. Sosniński* — „Seryjna produkcja aparatury chemicznej w Polsce“, *inż. J. Miracki* — „Możliwości i korzyści wprowadzenia normalizacji do opracowań technologicznych w produkcji“, *inż. H. Weissleder* — „Pompy odśrodkowe do kwasów“, *mgr inż. J. Tabin* — „Defektoskopia ultradźwiękowa“, *mgr inż. J. Sobkowiak*, *mgr inż. W. Dobrucki* — „Postęp w budowie klatek walcowniczych“, oraz działy: „Przegląd prasy technicznej“, „Wiadomości SIMP“.

PRZEGLĄD MECHANICZNY w zeszycie nr 9/54 znajdujemy m. in. następujące artykuły: „Przyjaźń ze Związkiem Radzieckim podstawą twórczej aktywności i socjalistycznego budownictwa zapewniającego pokój i dobrobyt mas pracujących“, *prof. dr nauk techn. M. Arefiew* — „O niektórych zadaniach w dziedzinie organizacji procesów produkcyjnych w zakładach“, *mgr inż. E. Góral* i *mgr inż. S. Gebhard* — „Turbina parowa TC25“, *inż.-mech. W. Kawęcki* — „Badania wytrzymałości połączeń gwintowych w Związku Radzieckim“, *inż.-mech. A. Ankiewicz* — „Nowoczesne oszczędnościowe metody konstrukcji narzędzi“, „Wpływ materiału, obróbki cieplnej i konstrukcji prowadnic na dokładność pracy obrabiarek“, *mgr inż. J. Latour* — „Radziecka administracja miar“, *mgr inż. K. Markiewicz* — „Kierunki kształcenia kadr specjalistów dla przemysłu w ZSRR“, w dziale: „Przegląd prasy technicznej“ ogłoszono prace: „Obliczanie obciążenia zderzaków suwnicy z uwzględnieniem swobodnego zawieszenia ciężaru“, *C. D.* — „Ciągnik górski“, *St. H.* — „Współczynnik zmniejszenia wytrzymałości rury przy przestrzennym zginaniu“, *C. D.* — „Dynamograf do rejestrowania siły pociągowej ciągników rolniczych“, *St. H.* — „Lekki żuraw obrotowy“, *F. M.* — „Automatyzacja procesów technologicznych“, *St. H.*

MECHANIK zeszyt nr 9/54 zawiera m. in. następujące artykuły: *W. G.* — „Osiągnięcia radzieckiego przemysłu obrabiarkowego w r. 1953 i jego zadania na lata 1954—1955“, *inż. J. Tuszyński* — „Doświadczenia radzieckie w dziedzinie szybkościowego szlifowania“, *prof. W. G.* — „Moskiewska konferencja w sprawie automatyzacji procesów technologicznych w budowie maszyn“, *K. P.* — „Zagadnienie bezpieczeństwa przyrządów i uchwytów“, *K. P.* — „Radzieckie urządzenia do tłumienia drgań obrabiarek“, „Nowe osiągnięcia radzieckiego przemysłu narzędziowego“, *inż.-mech. K. Bosiacki* — „Rozwój mechanizacji procesów produkcyjnych w kuźniach i prasowniach matrycowych w ZSRR“, *inż.-mech. P. Bukowski* — „Postępowe metody przeróbki plastycznej w Związku Radzieckim“, *inż. K. Zienkiewicz* — „Rozwój technologii kół zębatych w ZSRR“, *inż. T. Gibas* — „Obróbka cieplna stali w temperaturach poniżej zera“, *inż. W. Brodowicz* — „Nowy układ pasowań“, „Przyrząd do docierania otworów w korpusach maszyn“, *inż. J. Kopieński* — „Części zamienne — ważny problem gospodarczy“, *inż. J. W.* — „Szybko sprawny kiel zabierakowy“, *J. W.* — „Automatyzacja ostrzenia i docierania noży“, *H. Ch.* — „Krajowa wystawa wynalazczości i postępu technicznego“.

HUTNIK w zeszycie nr 8/54 znajdujemy m. in. następujące artykuły: *inż. L. Juszczyk*, *inż. Fr. Nadachowski*, *inż. St. Pawłowski*, *inż. St. Tochowicz* — „Sklepienie typu „zebra“ ważnym postępowem technicznym w stalownictwie“, *doc. dr inż. Z. Jasiewicz* — „Statystyczna zależność Q_p od R_p w stali TR2 ulepszonej cieplnie“, *inż. B. Kalinowski*, *dr inż. A. Grossman* i *inż. St. Rojek* — „Ustalanie gotowości koksu na podstawie pomiaru oporu elektrycznego bryły koksowej“, *A. Bujok* — „Bezpieczeństwo i higiena pracy w metalurgii proszków“, Dział „Nowości z dziedziny hutnictwa“ zawiera prace: *S. Pawłowski* — „Sklepienie krzemionkowe skrzynkowe w piecach martenowskich“, *K. Pogórecki* — „Metody powierzchniowego utwardzania końców szyn kolejowych“, *S. Zaczekowski* — „Produkcja drutów siluminowych do spawania i lutowania“.

HUTNIK zeszyt nr 9/54 przynosi m. in. następujące artykuły: *inż. B. Kalinowski* i *dr inż. A. Grossman* — „Zabezpieczenie baterii koksowniczej podczas przymusowego postoju“, *inż. Z. Warczewski* — „Zagadnienia energetyczne w koksowniach“, *inż. S. Koncewicz* — „Zasady planowania w walcowniach“, *inż. J. Górecki* — „Obniżenie kosztów zużycia walców“, *inż. W. Wróblewski* — „Metody wyznaczania wielkości młotów matrycowych“, Dział „Nowości z dziedziny hutnictwa“ zawiera prace: *W. Szymborski* — „Zastosowanie metody radioaktywnych indykatorów do badania dyfuzji w tworzywach ogniotrwałych“, *St. Pawłowski* — „Izolowanie krzemionkowych sklepień pieców martenowskich“, *S. Zaczekowski* — „Niebezpieczeństwo wybuchów podczas topienia stopów aluminowych z miedzią“.

WIADOMOŚCI HUTNICZE zeszyt nr 9/54 zawiera m. in. następujące artykuły: *S. Oleński* — „Po pierwszym etapie konferencji partyjno-ekonomicznych“, *mgr inż. J. Haas* — „Płatki w stali“, *mgr inż. W. Hansel* — „O właściwą pracę w halach odlewniczych stalowni“, zaś dział „Młodego hutnika“ przynosi prace: *Mgr K. Doniec* — „Elektrolityczne otrzymywanie cynku“, *mgr inż. M. Musiał* — „Krajowa Wystawa Wynalazczości i Postępu Technicznego“, *dr E. Rustanowicz* — „Walcowanie blach cienkich na gorąco“.

Wydawca: Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze — 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 Piszak, mgr inż. Jerzy Wójcik.

Redaktor Naczelny: zast. prof. inż. Czesław Kalata

Sekretarz Redakcji: Jadwiga Gierdziejewska



Z PRAC INSTYTUTU ODLEWNICTWA

Metody magnetycznego badania żeliwa

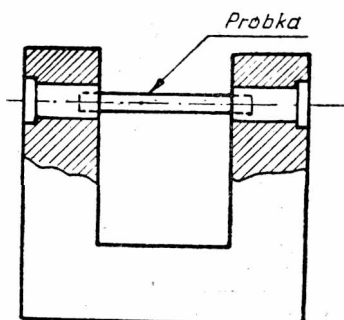
W ostatnich latach prowadzi się bardzo dużo prac w dziedzinie badania własności magnetycznych rozmaitych materiałów. Prace te, prowadzone przez fizyków teoretyków, przyczyniły się ogromnie do zgłębienia istoty zjawisk magnetycznych oraz rozwoju kwantowej teorii tych zjawisk. Inny rodzaj prac, mających na celu wyśledzenie związków istniejących pomiędzy własnościami magnetycznymi a rozmaitymi innymi czynnikami fizycznymi, których działaniu poddano materiał, spowodował ogromny rozwój metodyki przeprowadzania doświadczeń oraz przyczynił się do wykrycia wpływu szeregu czynników, np. mechanicznych, na własności magnetyczne materiału.

Wśród prac o podanej wyżej tematyce przeważają prace dotyczące metali i stopów ferromagnetycznych. Spowodowane to jest tym, iż te właśnie metale i stopy posiadające największe znaczenie techniczne, a magnetyczne metody badania z natury rzeczy najłatwiej do nich zastosować.

Celem magnetycznych badań materiału może być:

1. wyznaczenie charakterystycznych stałych i własności magnetycznych danego materiału,
2. określenie procentowego udziału składników strukturalnych w badanym materiale,
3. wyznaczenie pewnych wielkości wytrzymałościowych, np. rzeczywistej granicy płynności,
4. wyznaczenie naprężeń własnych,
5. stwierdzenie anizotropii własności magnetycznych materiału,
6. wykrywanie wewnętrznych wad materiałowych (defektoskopia).

Pracownia Analizy Naprężeń Instytutu Odlewnictwa rozpoczęła prace nad budową urządzenia mającego służyć do wykrywania naprężeń własnych odlewów żeliwnych na drodze pomiarów magnetycznych. Należy tu zaznaczyć, że dotychczas wykonano jedynie oznaczenia samych tylko własności magnetycznych żeliwa, które jednak są na tyle niekompletne, że wszelkie badania trzeba praktycznie biorąc rozpocząć od nowa. Z tego też powodu przy projektowaniu urządzenia do wykrywania naprężeń własnych w odlewniach żeliwnych przyjęto zasadę, iż projektowane urządzenie musi się nadawać nie tylko do wykrywania naprężeń własnych, lecz również do wyznaczania rozmaitych magnetycznych stałych materiałowych. Pomijając już to, że taka możliwość wyznaczania sta-

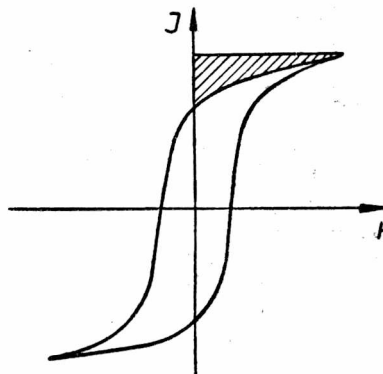


Rys. 1. Permeametr do badań magnetycznych żeliwa

łych magnetycznych dla rozmaitych gatunków żeliwa jest bardzo ważna, jeśli chodzi o znajomość własności magnetycznych, szczególnie nowych gatunków żeliwa, trzeba wziąć również pod uwagę, że znajomość tych własności, szczególnie stałej magnetostrykcji żeliwa, jest konieczna przy wyznaczaniu naprężeń własnych.

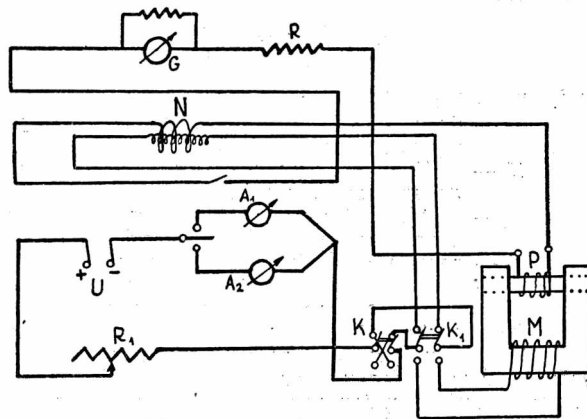
Na podstawie przeprowadzonych rozważań i studiów odnośnej literatury uznano, że podane wymagania spełni najlepiej permeametr zbudowany w sposób podany na rys. 1. Składa się on z jarzma o dużym przekroju, odlanego z żeliwa szarego ferrytycznego i poddanego wyżarzaniu celem usunięcia ewentualnego cementytu, oraz wymiennych uchwytów, umożliwiających badanie próbek o szerokim zakresie średnic i długości. Duży przekrój jarzma oraz materiał, z którego zostało ono wykonane, zapewniają to, że jego opór magnetyczny jest znikomo mały w porównaniu z oporem magnetycznym próbki.

Pomiar przy zastosowaniu permeamtru przeprowadza się w ten sposób, że na jarzmie umieszcza się uzwojenie magnesujące, a na próbce uzwojenie pomiarowe. Zależnie od tego, czy odczyty przeprowa-



Rys. 2. Wyznaczanie odwracalnej pracy magnesowania (Pole zakreskowane jest proporcjonalne do tej pracy)

dza się metodą balistyczną, czy też za pomocą oscylografu katodowego, stosuje się odpowiednio układ połączeń przedstawiony na rys. 3 lub na rys. 4. Zarówno przy metodzie balistycznej jak i przy zasto-



Rys. 3. Układ połączeń do pomiarów magnetycznych za pomocą galvanometru balistycznego

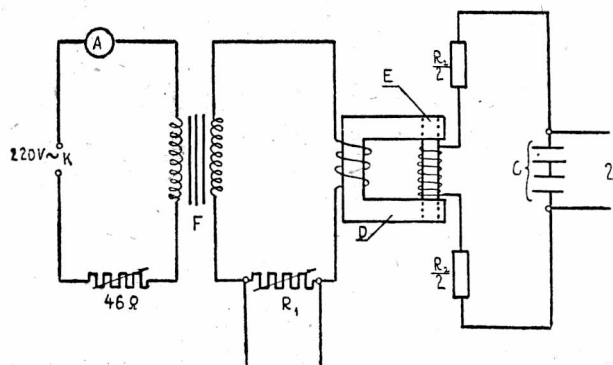
sowaniu oscylografu katodowego można wyznaczyć pętlę histerezy, a tym samym oznaczyć siłę koercji (H_c), pozostałość magnetyczną (I_r), wielkość namagnesowania spontanicznego ($I_s \approx I_\infty$), straty na histerezę (W_p) oraz odwracalną pracę magnesowania, której wartość jest proporcjonalna do pola zawartego pomiędzy górną gałęzią pętlicy histerezy, a osią (I) (rys. 2). Stosując dwa jednakowe permeametry i dwie próbki o jednakowych wymiarach, z których jedna jest próbką wzorcową, a druga badana, można prowadzić badanie metodą różnicową, przy której otrzymuje się

pewną krzywą wypadkową, podającą różnice własności magnetycznych próbki badanej w porównaniu z własnościami magnetycznymi próbki wzorcowej w zależności od natężenia pola magnesującego.

Jeżeli stosuje się pomiar za pomocą galvanometru balistycznego, można przy zastosowaniu materiału całkowniczo rozmagnesowanego otrzymać pierwotną krzywą magnesowania. Na podstawie specjalnej analizy tej krzywej można wyznaczyć przenikalność magnetyczną początkową (μ_p), oraz przenikalność rzeczywistą jako funkcję natężenia pola magnesującego

$$\left[\mu_r = \frac{dI}{dH} = f(H) \right].$$

Na rys. 3 przedstawiono układ pomiarowy dla pomiarów magnetycznych przy zastosowaniu galvanometru balistycznego. Prąd stały, którego natężenie reguluje się opornikiem (R_1), płynie przez uzwojenie magnesujące M parametru. Klucz K_1 służy do przłączania prądu z uzwojenia magnesującego. Przełącz-



Rys. 4. Układ pomiarowy do pomiarów magnetycznych z zastosowaniem oscylografu katodowego

nik (K) służy do zmiany kierunku prądu w uzwojeniu magnesującym (M) lub w cewce (N). Impuls powstający w cewce wtórnej (P) na próbce umieszczonej w permeametrze lub uzwojeniu pomiarowym cewki (N) powoduje wychylenie galvanometru balistycznego, z którego można obliczyć indukcję (B) w próbce na podstawie wzoru:

$$B = \frac{0,4 \cdot n_1 \cdot n_2}{N} \cdot I \cdot \frac{\alpha}{\beta}$$

gdzie: B — indukcja w gausach,

n_1 — ilość zwojów na cm długości cewki porównawczej,

N — ilość zwojów na cm długości cewki magnesującej permeamtru,

n_2 — ilość zwojów cewki pomiarowej umieszczonej na cewce porównawczej,

I — natężenie prądu w cewce porównawczej,

α — odchylenie galvanometru przy kommutacji prądu w cewce pomiarowej,

β — odchylenie galvanometru przy kommutacji prądu w cewce porównawczej.

Wzór (1) można stosować w powyższej postaci, jeżeli przekrój cewki pomiarowej na cewce porównawczej jest równy przekrojowi uzwojenia magnesującego permeamtru.

Na rys. 4 przedstawiono układ pomiarowy stosowany przy użyciu oscylografu katodowego jako aparatu rejestrującego. Napięcie z transformatora zasilanego z sieci przykładane się na uzwojenie magnesujące permeamtru, w którym umieszczona jest próbka (E) wraz z uzwojeniem pomiarowym. Napięcie na oporze (R_1) połączonym szeregowo z uzwojeniem magnesującym przykładane się na poziomie odchylające płytki oscylografu. Ponieważ napięcie to jest proporcjonalne do natężenia prądu w obwodzie magnesującym, wobec tego odchylenie poziome plamki jest proporcjonalne do natężenia pola magnesującego (H). W obwodzie pomiarowym stosuje się układ całkujący złożony z dużego oporu (R_2) i kondensatora o dużej pojemności

(C). Napięcie kondensatora (C), które przy odpowiednim stosunku $\frac{R_2}{C}$ jest, jak to można wykazać, proporcjonalne do indukcji (B) w próbce, przykładane się do pionowo odchylających płytek oscylografu. Otrzymana na ekranie oscylografu krzywa jest wówczas pętlą histerezy materiału próbki.

Natężenie pola magnesującego (H_2) oraz indukcję (B) w próbce można obliczyć z wzorów:

$$H_2 = \frac{0,4 \cdot u \cdot N_1 \cdot \xi \cdot x}{R_1 \cdot \lambda \cdot l_2}$$

$$B = \frac{R_2 \cdot C \cdot \eta \cdot y \cdot 10^8}{N_2 \cdot s \cdot \lambda}$$

gdzie N_1 — ilość zwojów uzwojenia magnesującego,

ξ — napięcie w woltach powodujące odchylenie plamki o 1 mm,

R_1 — opór, z którego odbiera się napięcie przykładane na płytki poziomo odchylające,

l_2 — średnia długość linii pola magnetycznego w próbce,

λ — powiększenie liniowe przy fotografowaniu oscylogramu,

R_2 — opór w obwodzie wtórnym,

C — pojemność, z której odbiera się napięcie przykładane na płytki pionowo odchylające,

η — napięcie w woltach powodujące odchylenie plamki o 1 mm w kierunku pionowym,

N_2 — ilość zwojów cewki pomiarowej,

S — pole powierzchni przekroju próbki,

x, y — odchylenia plamki w mm odpowiednio w kierunku poziomym i pionowym.

Zastosowanie oscylografu katodowego jako urządzenia rejestrującego daje jeszcze tę korzyść dodatkową, że umożliwia zdejmowanie zarówno pętlicy histerezy jak też pętlicy Rayleigha w polach szybkozmiennych, czego naturalnie nie można uzyskać przy zastosowaniu galvanometru balistycznego.

Przy pomocy opisanego permeamtru, stosując podane układy pomiarowe, można nie tylko wyznaczyć charakterystyczne stałe magnetyczne materiału, w szczególności żeliwa, lecz również określać na podstawie zależności pomiędzy własnościami magnetycznymi a naprężeniami wielkość naprężeń własnych w materiale.

mgr inż. Antoni Karamara

Zbadanie możliwości skrócenia czasu wyżarzania żeliwa ciągłego przez obniżenie zawartości siarki

Celem zbadania możliwości skrócenia czasu wyżarzania czarnego żeliwa ciągłego przeprowadzono próby odsiarczania żeliwa wytapianego w piecu martenowskim i żeliwiaku mieszkanką sody z karbidem oraz stopem magnezowo-krzemowym MSF 20 (skład chemiczny stopu: 21,51% Mg, 50,63% Si, 5% Cu, reszta Fe). Ponadto do prób włączono żeliwo wytapione w piecu płomiennym obrotowym o bardzo niskiej zawartości siarki.

Dla określenia szybkości rozpadu wolnego cementytu oraz cementytu eutektoidalnego przeprowadzono wyżarzanie próbek w zakresie temperatur pierwszego (950°C) i drugiego okresu grafityzacji (720°C). Dla zapewnienia obojętnej atmosfery wyżarzania próbki załadowano wraz z piaskiem kwarcowym w puszkach z blachy stalowej. Wyżarzanie przeprowadzono w laboratoryjnym piecu elektrycznym oporowym.

W tabl. 1 zestawiono skład chemiczny próbek odlanych z pieca martenowskiego i odsiarczanych mieszkanką sody bezwodnej z karbidem, stopień odsiarczania oraz czas wyżarzania potrzebny do uzyskania struktury perlitycznej (po pierwszym okresie grafityzacji) i ferrytycznej (po drugim okresie grafityzacji). W tabl. 2 podano podobne wyniki dla próbek odlanych z pieca martenowskiego i odsiarczanych stopem MSF 20. Podobnie w tabl. 3 zestawiono skład chemiczny próbek odlanych z żeliwiaka, odsiarczanych mieszkanką sody bezwodnej i karbidu, stopień odsiarczania oraz czas wyżarzania potrzebny do uzyskania

struktury perlitycznej (po pierwszym okresie grafityzacji) i ferrytycznej (po drugim okresie grafityzacji). W tabl. 4 podano podobne wyniki dla próbek odlanych z żeliwiaka i odsiarczanych stopem MSF 20.

Tablica 1

L. p.	Dodatek		Skład chemiczny %					Stopień od-siarczenia %	Czas wyżarza-nia potrzeba-ny do ukończenia grafityzacji w godzinach	
	Soda %	karbid %	C	Si	Mn	P	S		I okres 950°C	II okres 720°C
1	—	—	2,46	0,75	0,41	0,10	0,104	—	poniż. 4	42 — 56
2	0,5	0,12	2,46	0,72	0,41	0,10	0,100	3,8	4 ÷ 8	ponad 56
3	1,0	0,25	2,40	0,71	0,39	0,09	0,033	20,2	8 ÷ 12	ponad 56
4	1,5	0,37	2,38	0,70	0,39	0,09	0,064	38,4	8 ÷ 12	ponad 56

Tablica 2

L. p.	Dodatek stopu MSF 20 %	Skład chemiczny %					Stopień odsiarczania	Czas wyżarzania potrzebny do ukończenia grafityzacji w godzinach	
		C	Si	Mn	P	S		I okres 950°C	II okres 720°C
5	—	2,33	0,95	0,37	0,09	0,097	—	4 — 8	42÷56
6	0,25	2,38	1,12	0,36	0,09	0,093	4,1	poniż. 4	12÷18
7	0,5	2,37	1,28	0,36	0,09	0,085	12,4	„ 4	8÷12
8	0,75	2,31	1,62	0,35	0,09	0,074	24,0	„ 4	poniżej 8
9	1,0	2,29	1,67	0,35	0,09	0,073	25,0	„ 4	poniżej 8
10	1,5	2,31	1,78	0,37	0,08	0,070	28,0	„ 4	poniżej 8
11	2,0	2,23	2,02	0,35	0,09	0,045	53,6	„ 4	—

Tablica 3

L. P.	Dodatek		Skład chemiczny %					Stopień odsiar- czenia o/o	Czas wyżarza- nia potrzebny do ukończenia grafityzacji w godzinach	
	soda o/o	karbid o/o	C	Si	Mn	P	S		I okres 950°C	II okres 720°C
12	—	—	3,15	0,83	0,63	0,11	0,198	—	18÷24	ponad 56
13	0,5	0,13	3,17	0,80	0,50	0,11	0,160	19,1	12÷18	„ 56
14	1,0	0,25	3,25	0,72	0,55	0,11	0,129	34,8	12÷18	„ 56
15	1,5	0,40	3,06	0,69	0,50	0,10	0,090	54,5	18÷24	„ 56

Ponadto dla porównania wyników odlano próbki z żeliwa ciągłego o bardzo niskiej zawartości siarki, wytapianego w piecu płomiennym obrotowym, wykonując trzy wytopy o różnym składzie chemicznym. W tabl. 5 zestawiono skład chemiczny żeliwa oraz czas wyżarzania potrzebny na uzyskanie struktury perlitycznej (po pierwszym okresie grafityzacji) i ferrytycznej (po drugim okresie grafityzacji).

Na podstawie przeprowadzonych prób można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Odsiarczanie mieszkanką sody (do 1,5%) z karbidem (do 0,40%) czarnego żeliwa ciągłego, wytapianego w piecu martenowskim lub żeliwiaku, pozwala na obniżenie zawartości siarki do 60%, zawartości pierwotnej, przy czym stopień odsiarczenia jest większy im wyższa zawartość siarki w żeliwie wyjściowym i im większy dodatek mieszanki odsiarczającej.
2. Odsiarczanie czarnego żeliwa ciągłego mieszkanką wody z karbidem nie wpływa na skrócenie czasu wyżarzania.

3. Odsiarczanie stopem magnezu z żelazokrzemem MSF 20 (do 2,0%) pozwala na uzyskanie obniżenia zawartości siarki do 50%. Stopień odsiarczenia jest tu także większy przy większej zawartości siarki w żeliwie wyjściowym i przy większym dodatku stopu.

4. Wprowadzenie stopu magnezu z żelazokrzemem MSF 20 do czarnego żeliwa ciągłego powoduje skrócenie czasu wyżarzania w zakresie pierwszego okresu grafityzacji do 4 godzin dla żeliwa wytapianego w piecu martenowskim, zaś 4 ÷ 12 godzin dla żeliwa wytapianego w żeliwiaku. Podobnie w zakresie drugiego okresu grafityzacji uzyskano skrócenie czasu wyżarzania do 12 ÷ 18 godzin zarówno dla żeliwa wytapianego w piecu martenowskim jak i w żeliwiaku. Porównanie jednak tych wyników z prowadzonymi równoległe badaniami własnymi nad modyfikowaniem czarnego żeliwa ciągłego żelazokrzemem wskazuje, że skrócenie czasu wyżarzania nie było wynikiem odsiarczania, lecz modyfikującego działania krzemu, obecnego w stopie.

Tablica 4

L. P.	Dodatek stopu MSF 20 o/o	Skład chemiczny 0/0					Stopień odsiarcze- nia 0/0	Czas wyżarzania po- trzebny do ukończenia grafityzacji w godzi- nach	
		C	Si	Mn	P	S		I okres 950° C	II okres 720° C
16	—	2,81	1,22	0,53	0,18	0,23	—	4 ÷ 8	12 ÷ 18
17	—	2,75	0,88	0,71	0,17	0,205	—	—	—
	0,25	2,68	0,91	0,65	0,19	0,265	—	8 ÷ 12	42 ÷ 56
18	—	2,73	0,64	0,48	0,18	0,240	—	—	—
	0,5	2,66	0,95	0,58	0,26	0,230	4,1	4 ÷ 8	poniżej 8
19	—	2,64	0,74	0,53	0,19	0,267	—	—	—
	0,75	2,60	1,10	0,51	0,24	0,225	1,57	poniżej 4	poniżej 8
20	—	2,64	0,70	0,52	0,20	0,205	—	—	—
	1,0	2,69	1,13	0,53	0,25	0,122	40,4	poniżej 4	8 ÷ 12
21	—	2,63	0,47	0,44	0,18	0,268	—	—	—
	1,5	2,54	1,20	0,45	0,33	0,135	49,5	poniżej 4	poniżej 8
22	—	2,83	0,57	0,52	0,19	0,27	—	—	—
	2,20	2,65	1,56	0,50	0,28	0,150	44,4	—	—

Tablica 5

L. p.	Skład chemiczny %					Czas wyżarzania potrzebny do ukończenia grafityzacji w godzinach	
	C	Si	Mn	P	S	I okres 950° C	II okres 720° C
23	2,62	0,80	0,11	0,11	0,011	12 ÷ 18	ponad 48
24	2,17	1,16	0,20	0,10	0,018	12 ÷ 18	„ 48
25	2,41	1,43	0,21	0,10	0,023	12 ÷ 18	18 ÷ 24

5. W wyniku prób otrzymania czarnego żeliwa ciągłego o niskiej zawartości siarki uzyskano żeliwo wytopione w piecu płomiennym obrotowym o zawartości poniżej 0,02% S, co jednak nie wpłynęło na skrócenie czasu wyżarzania w porównaniu z żeliwem wytapianym w piecu martenowskim i w żeliwiaku.

Stąd ogólnie praca wykazała, że sporadyczne próby odsiarczania wykonywane w przemyśle celem obniżenia zawartości siarki w żeliwie ciągłym i skrócenia czasu wyżarzania nie są celowe, gdyż zmniejszenie zawartości siarki nie prowadzi do skrócenia czasu wyżarzania, jeśli stosunek zawartości siarki i manganu nie jest odpowiedni.

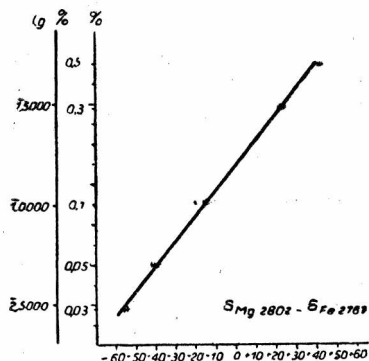
mgr inż. Jan Rączka

Spektrograficzna metoda oznaczania magnezu w żeliwie sferoidalnym

Żeliwo sferoidalne znajduje coraz szersze zastosowanie w odlewnictwie. Praktyczne wprowadzanie tego typu żeliwa pociąga za sobą konieczność kontrolowania zawartości procentowej magnezu. Optymalna ilość magnezu w żeliwie sferoidalnym wynosi od 0,05 do 0,07% magnezu według wyników opublikowanych badań.

Analiza zawartości magnezu rzędu setnych części procentu napotyka na trudności. Metody chemiczne są z jednej strony żmudne i długotrwałe oraz wymagają drogich odczynników chemicznych, a z drugiej strony nie gwarantują wyników oznaczeń o wystarczającej dokładności.

Literatura zagraniczna podaje, że dokładne i szybkie oznaczanie zawartości magnezu w żeliwie sferoidalnym wykonywać można na drodze spektralnej.



Rys. 1. Wykres analityczny Mg/Fe uzyskany przy użyciu metody spektrograficznej

Metoda oznaczania magnezu w żeliwie sferoidalnym przy pomocy analizy spektralnej nie była dotychczas u nas w kraju nigdzie stosowana. Obecnie w Instytucie Odlewnictwa w Krakowie opracowano spektrograficzną metodę analizy żeliwa sferoidalnego na zawartość magnezu.

Do wykonywania analiz potrzebna jest aparatura spektrograficzna: spektrograf kwarcowy o średniej dyspersji z generatorem wzbudzenia iskrowym, spektroprojektor oraz nierejestrujący mikrofotometr. Opracowana w Instytucie Odlewnictwa metoda pozwala na oznaczanie zawartości magnezu w żeliwie sferoidalnym w granicach od 0,3 do 0,5% magnezu. Ponieważ metoda korzysta z wzorców roztworowych, niezależna jest ona od kontrolnych analiz wzorców i może być łatwiej wprowadzana do zakładów przemysłowych.

Ważną zaletą metody jest szybkość, mianowicie czas potrzebny na wykonanie 5 oznaczeń magnezu wynosi około 7 godzin, tj. 1 dzień pracy.

Również dokładność metody jest wystarczająca dla celów przemysłowych: 0,03% magnezu można oznaczyć z dokładnością $\pm 0,0039\%$ bezwzględnie.

Możliwość upowszechniania spektrograficznej metody oznaczania magnezu w żeliwie sferoidalnym w przemyśle jest duża, ponieważ posiadamy już w kraju sporo aparatury spektrograficznej produkcji radzieckiej, bardzo dobrze nadającej się do tego celu. Niestety generatorów iskry posiadamy dotychczas niewiele i to stanowi właściwie jedyną poważniejszą trudność przy szerszym wprowadzaniu metody.

Opis opracowanej w Instytucie Odlewnictwa spektrograficznej metody oznaczania magnezu w żeliwie sferoidalnym oraz instrukcja przemysłowa ukażą się w najbliższym czasie w „Przeglądzie Odlewnictwa“.

mgr Zofia Czajkówna

KRONIKA INSTYTUTU ODLEWNICTWA

Narada w Kuźni Raciborskiej

W ramach współpracy naukowców z pracownikami przemysłu Gabinet Techniczny WDK i Wojewódzka Rada Związków Zawodowych w Opolu zorganizowali w dniu 24. 9. 54 naradę przedstawicieli pracowników naukowych Instytutu Odlewnictwa w Krakowie z uczniami Zasadniczej Szkoły Zawodowej i pracownikami Odlewni Fabryki Urządzeń Mechanicznych „Rafamet“ w Kuźni Raciborskiej oraz Zakładów Budowy Maszyn w Nysie. Z ramienia Instytutu Odlewnictwa w naradzie wzięli udział: mgr inż. K. Hess i mgr T. Rzepa.

Przedmiotem narady były następujące zagadnienia:

1. Przyczyny występowania braków odléwniczych i metody ich zwalczania.
2. Stosowanie korzystnych ekonomicznie materiałów formierskich i nowe metody formowania.

Zagadnienia powyższe, omówione w oparciu o braki odléwnicze występujące w F. U. M. „Rafamet“, wywołały ożywioną dyskusję. Wymiana poglądów przyczyni się do skorygowania stosowanej dotychczas technologii produkcji kilkutonowych odléwów.

Następnie omówiono formowanie w cemencie, dzieląc się wzajemnie własnymi doświadczeniami. Na zakończenie zapoznano obecnych z metodą formowania skorupowego. Z uczniami przedyskutowano metodę nauczania zawodu w ramach ćwiczeń na zakładzie.

W wyniku dyskusji nad spotykanymi trudnościami w produkcji podsumowano naradę następującymi wnioskami:

1. przyspieszyć produkcję aparatów do badania piasków formierskich, bez których niemożliwy jest postęp produkcji odléwniczej,
2. wzmoczyć kontrolę nad jakością i jednorodnością materiałów formierskich, a przede wszystkim piasków formierskich,
3. opracować metodę i uchronić produkcję urządzeń do odpylania mas formierskich.

mgr Tadeusz Rzepa

CZASOPISMA NADESLANE KRAJOWE

PRACE INSTYTUTU ODLEWNICTWA zeszyt 1/54 zawiera m. in. następujące artykuły: K. Korecki — „Wpływ składu chemicznego i warunków topienia oraz odlewania stopu Al4 na własności mechaniczne i mikrostrukturę odlewów piaskowych”, J. Piaskowski — „Badania nad wpływem domieszek utrudniających krystalizację grafitu sferoidalnego w żeliwie”, S. Szymczyk — „Defektoskopia fluoroscencyjna”.

PRZEGLĄD SPAWALNICTWA w zeszycie nr 9/54 znajdziemy m. in. następujące artykuły: „Miesiąc pogłębień przyjaźni polsko-radzieckiej”, *mgr inż. W. Pac* — „Charakterystyka prób wytrzymałościowych spoin pachwinowych”, *mgr inż. J. Biernacki* — „Normowanie czasu spawania”, *mgr inż. T. Dążkiewicz* — „Wpływ odległości i kąta natryskiwania na przyczepność warstwy”.

PRZEGLĄD GÓRNICZY zeszyt nr 9/1954 obejmuje m. in. następujące artykuły: *prof. dr inż. W. Budryk* — „Przepisy technicznej eksploatacji kopalń węgla w świetle niektórych wypadków pożarowych”, *mgr inż. W. Czechowicz* — „Kierunki rozwoju postępu technicznego w górnictwie rud żelaza”, *mgr inż. J. Nowak* — „Turboelektryczne lampy dołowe”, oraz działy: „Przegląd zagraniczny”, „Biuletyn Głównego Instytutu Górnictwa”.

PRZEGLĄD GÓRNICZY w zeszycie nr 10/54 znajdziemy m. in. następujące artykuły: *Akademik A. Skoczyński* — „Współczesne poglądy na naturę nagłych wyrzutów węgla i gazu w kopalniach i sposoby ich zwalczania”, *mgr inż. M. Borecki* — „Hydrauliczna eksploatacja w kopalniach ZSRR”, *mgr inż. Z. Neulinger* — „Strzelanie mikrozwłoczne”, *mgr inż. A. Lisowski* — „Polska i radziecka klasyfikacja systemów eksploatacji pokładów węgla”.

HUTNIK zeszyt 10/54 przynosi m. in. następujące artykuły: *E. W.* — „Wielka Rewolucja Październikowa a rozwój techniki w ZSRR”, *inż. M. Brafman* — „Pomoc radziecka przy budowie i uruchomieniu pierwszej polskiej huty aluminium”, *kand. nauk J. Bazan* — „Nowe metody badania względnego ruchu metalu na powierzchni styku z walcami”, *prof. dr J. Kamecki i inż. J. Sędzimir* — „Otrzymywanie kobaltu jako produktu ubocznego przy hydrometalurgicznej przeróbce ubogich rud wielometalicznych”, *inż. B. Kalnowski, dr inż. A. Grossman i F. Janta* — „Wpływ mechanicznej obróbki koksu na jego jakość”, a dział „Nowości z dziedziny hutnictwa” prace: *M. Bielanski* — „Przodujące metody układania sklepień pieców martenowskich”, *J. Natkaniec* — „Wpływ manganu na przebieg procesu wytapiania stali w zasadowym piecu martenowskim”, *J. Natkaniec* — „Dwunastotonyowy piec indukcyjny bezrdeniowy”.

WIADOMOŚCI HUTNICZE w zeszycie nr 10/54 znajdziemy m. in. następujące artykuły: *W. Gryk-sztas* — „Wierna i niezłomna przyjaźń bratnich narodów”, *dr K. Wapiennik* — „Badanie i wprowadzenie przodujących metod pracy w stalowni”, *mgr inż. W. Sakwa i inn.* — „Grafityzacja żeliwa ciągliwego”, a dział „Młodego hutnika” przynosi prace: „Automatyczna walcarka”, *mgr K. Doniec* — „Produkcja ołowiu hutniczego”, *mgr inż. M. Musiał* — „Wynalazczość hutnicza”.

CZASOPISMA NADESLANE ZAGRANICZNE

LITIEJNOJE PROIZWODSTWO zeszyt 6/54 zawiera m. in. następujące artykuły: *F. T. Jefinow i in.* — „Odlewanie stalowego śrutu”, *A. J. Wołynek* — „Luzy technologiczne w formie odlewniczej”, *J. M. Dowgalewski* — „Odlewanie magnesów trwałych”, *S. I. Spektorowa i inn.* — „Podstawowe parametry przy odlewaniu do form skorupowych”, *M. I. Ananin* — „Obliczanie wydajności pracy wytapiaczy”, *N. M. Priadkin* — „Regenerator do podgrzewania dmuchu żeliwiakowego”, *N. I. Puchalski* — „Mechanizacja załadowania wsadu do żeliwiaków o niskiej wydajności”, *W. A. Fuklew* — „Przedmuchiwanie żeliwa tlenem w zbiornikach wielo-

wannowych”, *O. A. Kantor i A. A. Pawłowa* — „Srebrzysty przełom w stopie Al8”, *I. W. Kudriacew i N. A. Balabanow* — „Wpływ wad powierzchniowych na wytrzymałość zmęczeniową wałów korbowych z żeliwa sferoidalnego”, *A. I. Bajkow* — „Właściwości procesu krystalizacji odlewu odśrodkowego”, *K. P. Bunin* — „O tak zwanym „bezpśrednim” rozpadzie cementytu”, *S. W. Russjan i N. N. Gotowanow* — „Zastosowanie rdzeni z mocznika technicznego (karbamidu — CO/H₂/2) przy precyzyjnym odlewaniu części o skomplikowanych konturach wewnętrznych”, *N. I. Awerbuch* — „Olewanie dużych korpusów dla reduktorów”, *A. M. Niejmark* — „Dwuwarstwowe odlewanie kół ślimakowych”, *M. M. Britach* — „Zastosowanie nadlewów łatwo usuwalnych przy dużych odlewach cienkościennych”, *W. M. Czursin i G. I. Kuwiczasznyj* — „Z doświadczeń brygady zespołowej nad możliwościami oszczędności metalu”, *A. Michajłopolu i in.* — „W odpowiedzi prof. A. A. Gorszkowowi”, *J. N. Taran* — „Krystalizacja żeliwa sferoidalnego”.

„SLÉVÁRENSTVÍ” — w zeszycie 9/54 znajdziemy m. in. następujące artykuły: *Z. Eminger, J. Nesnidal* — „Elektryczny piec łukowy pośredni typu ENS 40 i EN 40”, *A. Valásek* — „Nowy sposób postępowania przy dodawaniu magnezu do stopów aluminium”, *V. Batek, A. Straka, J. Kracik* — „Stosowanie nadlewów izolowanych w odlewach stalowych”, *K. Hanák* — „Zmechanizowana stacja przerobu masy formierskiej” — Z praktyki odlewniczej: *A. Kubacký* — „Doświadczenia i wyniki stosowania czernideł dla rdzeni i form na odlewy stalowe”.

„HUTNICKÉ LISTY” — zeszyt 9/54 przynosi m. in. artykuły: *Z. Eminger, A. Fiala, J. Slajs*: — „Mechaniczne i fizyczne własności odlewów z austenitycznej stali chromoniklowej stabilizowanej tytanem”, *F. Jansch, F. Blazek* — „Nowa metoda dokonywania spustu z pieca martenowskiego przy pomocy urządzenia spustowego „OP 92”, *P. Skulari* — „Badanie naprężeń wewnętrznych przy pomocy promieni rentgenów”, *J. Elfmark* — „Nagrzewanie stali w piecach kuźniczych”.

FONDERIE zeszyt nr 104 (wrzesień) 1954 przynosi m. in. następujące artykuły: *A. Collaud* — „Uogólnienie pojęcia twardości według Dübi’ego”, *A. Wittmoser* — „O „zarodkach” grafitu sferoidalnego”, *J. Prat* — „Przyczynki do badań nad zagadnieniem odpylania spalin z żeliwiaka”, — „Norma wytwarzania stopu A-S13 i stopów zbliżonych”.

FONDERIE zeszyt nr 105 (październik) 1954 zawiera m. in. następujące artykuły: *P. Nicolas* — „Wpływ sadzy pochodzenia mineralnego, smoły i trocin w masach formierskich wilgotnych i suszonych”, *G. Berger, A. Belin* — „Krzepnięcie i wymiarowanie nadlewów”, „Ładowanie wiórów żeliwnych i stalowych do żeliwiaka” a dział „Rady praktyczne dla odlewników” prace: — „Oznaczanie węgla w żeliwie”, — „Ognioodporne staliwo”.

GIESSEREI zeszyt nr 20/54 obejmuje m. in. następujące artykuły: *P. Schneider* — „Działalność Stowarzyszenia Niemieckich Odlewników”, *K. Roesch* — „Zagadnienie gospodarki piaskami formierskimi”, *H. Timmerbeil* — „Zastosowanie nadlewów z masy o małym przewodnictwie cieplnym przy odlewaniu żeliwa sferoidalnego”, *A. Königer* — „Zachowanie się stopów żelaza w kwasach”, *L. Hütter* — „Lejność żeliwa”, *H. Schiffer* — „Procesy spalania w żeliwiaku”. W dziale „Przegląd pism” zamieszczono prace: — „Wprowadzanie formowania skorupowego”, — „Wady odlewów ciśnieniowych”, — „Wprowadzanie magnezu do żeliwa”, — „Odlewanie żeliwnych rynien” a dział „Z praktyki odlewniczej”: „Ciśnienie metalu na rdzenie”, — „Wzmocnianie modeli”. Prócz tego w dziale „Pytania i odpowiedzi” znajdujemy prace: — „Wady powierzchni”, — „Wady odlewów żeliwnych”, — „Układ wlewowy przy formowaniu maszynowym”, — „Paczenie odlewów”, — „Wytrzymałość pokryw kanałowych” — „Przylepianie masy do lakieru modeli”, „Trwałość tygli”, a w dziale „Nowości”: — „Maszyny ciśnieniowe”, — „Urządzenie transportowe”, — „Urządzenia do kontroli mas formierskich”.

WYDAWNICTWO GÓRNICZO-HUTNICZE

ANDREJEW L. i PIEKUTOWSKI Z.: Oczyszczalnia gazu wielkopiecowego i jej obsługa 1953, s. 108, zł 7.—
ANDREJEW L. i SOBCZYK Z.: Obsługa przepychowych pieców walcowniczych. 1953, s. 100, zł 6,70
BOLCHOWITINOW N. F.: Metaloznawstwo i obróbka cieplna. Tłum. z ros. C. Niewiadomski 1953, s. 310, zł 29.—
CHODKOWSKI S.: Metalurgia żelaza w zarysie. 1953, s. 359, zł 35,50

CIAS W.: Jakość stali obrabianej cieplnie. 1953, s. 76, zł 5.—
DURRER R.: Przeróbka hutnicza rud żelaza oprócz przeróbki w wielkim piecu na koksie. Tłum. z niem. M. Grabania i F. Zieliński 1953 s. 148, zł 10,50
MAZANEK T.: Murowanie i naprawa pieców martenowskich. 1953, s. 95, zł 7.—
STANKIEWICZ M.: Wytapianie stali w elektrycznych piecach łukowych. 1953, s. 103, zł 7.—

NOWOŚCI WYDAWNICZE

BIELAJEW A. J.: Metalurgia lekkich metali. Tłum. z ros. Ryży W. 1954, s. 312, zł 31.—
CEJDLER A. A.: Metalurgia miedzi i niklu. Tłum. z ros. Niewiadomski C. 1954, s. 291, zł 29.—
GIERDZIEJEWSKI K.: Zarys dziejów odlewnictwa polskiego. 1954, s. 276, zł 25,50
GRYKSZTAS W.: Hutnicy Kraju Rad. 1954, s. 103, zł 6.—
HOLEWIŃSKI S.: Metalurgia surówki. Tom II. 1954, s. 342, zł 35.—
HOLEWIŃSKI S.: Przygotowanie rud i topników dla wielkiego pieca. 1954, s. 183, zł 17,10
KREZMAR S.: Pomysły racjonalizatorskie hutnika 1954, s. 47, zł 1,80
MAZANEK E.: Bezpieczeństwo pracy przy wielkich piecach. 1954, s. 87, zł 4.—
MAZANEK E.: Metalurgia surówki. Tom I Konstrukcja wielkiego pieca i urządzenia pomocnicze, 1954, s. 318, zł 33.—

MIERZYJEWSKI A., MARKUSZEWICZ M.: Materiały magnetyczne 1954, s. 497, zł 62,50
MUSIAŁ M.: Jak się walcuje szyny. 1954, s. 45, zł 2,50
PAWŁOWSKI S. i SZYMBORSKI W.: Ceramiczne tworzywa izolacji cieplnej. 1954, s. 204, zł 16.—
Piece grzewcze walcownicze i kuźnicze. Tom I. Praca zbiorowa pod red. Wusatowskiego Z. 1954, s. 262, zł 28,50
Piece grzewcze walcownicze i kuźnicze. Tom II. Praca zbiorowa pod red. Wusatowskiego Z. 1954, s. 248, zł 27.—
RYSZKA E.: Mierzenie temperatur w urządzeniach hutniczych. 1954, s. 92, zł 6,20
RADWAN M.: Wielkopiecownictwo w Zagłębiu Stalupolskim w połowie XIX wieku. 1954, s. 84, zł 9,60
SAŁUKWADZE W. S.: Automatyczne spawanie pod topnikiem zbiorników i przewodów rurowych. Tłum. Potok M. 1954, s. 118, zł 9.—

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

NOWOŚCI WYDAWNICZE

BRYŚ S.: Spawanie i lutowanie przewodów aluminiowych. Wyd. 2. s. 128, zł 9.—
BUCZYŁO E.: Suszenie w przemyśle chemicznym. Seria „Będę Fachowcem”. s. 44, zł 2.—
Elementy mechanizmów. Praca zbiorowa pod red. S. N. Kożewnikowa. Tłum. z ros. T. Gnoiński. s. 544, zł 59.— (w sprawie)
FILIPKOWSKI S.: Szkolenie załóg. Biblioteczka Wykładowcy BHP. s. 24, zł 1.—
FLATTAU J.: Oświetlenie. Biblioteczka Wykładowcy BHP. s. 32, zł 2.—
GARLICKI R.: Organizacja i działalność służby bhp. Biblioteczka Wykładowcy BHP. s. 53, zł 2,50
KUCHARSKI J., KOZIÓROWSKI L.: Oczyszczanie ścieków przemysłowych. Metody i przykłady. s. 320, zł 28.— (w sprawie)
LUTOSŁAWSKI J.: Proces wypełnienia formy i krzepnięcia metalu. s. 87, zł 6.—
MYŚLIŃSKI A.: Zasady doboru przyrządów rozdzielczych. s. 131, zł 10.—

NIEŻEWIENKO G. S.: Moje doświadczenia przy szybkościowej obróbce metali. Tłum. z ros. Z. Żurakowski. s. 65, zł 3.—
PEŁCZYŃSKI T., SYPNIEWSKI R.: Metaloznawstwo. Wyd. 3. s. 200, zł 9.— Zatwierdzono do użytku szkolnego przez PUSZ
SKOCZYŃSKI Z., NOWACKI P. J.: Zwarcia w wysokonapięciowych układach energoelektrycznych. s. 832, zł 57.— (w sprawie)
STARCZAKOW W.: Przekładniki. s. 240, zł 19.— (w sprawie)
TROSKOLAŃSKI A. T.: Hydromechanika techniczna. Tom 2. — Hydraulika. s. 460, zł 37.—
WŁASOW W. F.: Lampy elektronowe. Tłum. z ros. J. Groszkowski. Wyd. 2. s. 580, zł 55.— (w sprawie)
WORONOW W. T., ŁOWCKIJ N. N.: Projektowanie urządzeń energoelektrycznych zakładów przemysłowych. Tłum. z ros. S. Mossakowski. s. 304, zł 31.— (w sprawie)

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki i u kolporterów zakładowych



Rząd Ludowy zapewnia rozwój fachowych bibliotek zakładowych

Zwracamy uwagę na doniosłą Uchwałę Prezydium Rządu dotyczącą zakładowych bibliotek fachowych. Mianowicie, w Monitorze Polskim nr A-94 z dnia 16 października 1953 r. ogłoszona została pod poz. 1306 Uchwała Prezydium Rządu nr 697 z dnia 24 września 1953 r. w sprawie rozwoju sieci fachowych bibliotek zakładowych.

Uchwała ta reguluje stan organizacyjny, osobowy, lokalowy oraz — co jest bardzo ważne — finansowy bibliotek zakładowych. Na uwagę zasługują w szczególności nałożenie na kierownictwo zakładów pracy obowiązku bezpośredniej opieki nad biblioteką zakładową. Obowiązek ten dotyczy wszelkich przejawów pracy biblioteki, zarówno w zakresie gromadzenia, konserwacji i udostępniania zbiorów biblioteki, jak propagowania i pobudzania czytelnictwa technicznego.

Postęp techniczny uzależniony jest w dużym stopniu od umiejętności korzystania z piśmiennictwa technicznego. W wielu zakładach pracy nie przywiązywano jednak dotychczas dostatecznego znaczenia ani do posiadania własnej biblioteki zakładowej, ani do zachęcania wszystkich pracowników — od robotnika do inżyniera — do posilkowania się literaturą techniczną. Sam fakt podjęcia przez Prezydium Rządu wspomnianej na początku uchwały stawia zagadnienie bibliotek fabrycznych i czytelnictwa technicznego w rzędzie spraw o doniosłości państwowej. Daje do ręki skuteczną broń o właściwe zaopatrzenie bibliotek fabrycznych w książki i czasopisma, o spopularyzowanie masowego czytelnictwa książki technicznej.

Wzywamy wszystkich naszych czytelników, aby w oparciu o Uchwałę Prezydium Rządu zainteresowali się jeszcze bardziej intensywnie biblioteką fachową w swoim zakładzie pracy. Właściwe wykorzystanie zawartych w Uchwale postanowień pozwala na uruchomienie odpowiednich środków finansowych na rok 1954, w celu zakupu książek, prenumeraty czasopism, konserwacji zbiorów bibliotecznych, umożliwia uzyskanie odpowiedniego lokalu, wykwalifikowanych pracowników bibliotecznych, powołanie komisji bibliotecznych, rozwinięcie szerokiej akcji krzewienia czytelnictwa technicznego.

Ankieta czytelnicza o książce technicznej

Po dokładnym zapoznaniu się z odpowiedziami, nadesłanymi na pytania ankiety ogłoszonej w maju 1953 r. przez „Głos Pracy“ i Państwowe Wydawnictwa Techniczne,

Sąd Konkursowy w składzie Przedstawicieli NOT, jako przewodniczącego, oraz przedstawicieli Redakcji „Głosu Pracy“ i Państwowych Wydawnictw Technicznych, postanowił, zgodnie z warunkami konkursu: trzy pierwsze nagrody w wysokości po zł 400.— każdą przyznać następującym osobom:

- | | |
|---|--|
| 1. Ob. Stanisław Karałow — Piastów k/Warszawy | 2. Ob. Franciszek Kościelnik — Chorzów I |
| | 3. Ob. Leszek Kumor — Dębica |

ześć nagród po zł 300.— każda:

- | | |
|---|--|
| 1. Ob. Władysław Chowrona — Jarosław | 4. Ob. Władysław Sołowij — Rzeszów |
| 2. Ob. Bonifacy Pałasiński — Warszawa | 5. Ob. Zdzisław Szajkowski — Warszawa |
| 3. Ob. Konrad Pietrowski — Siemianowice | 6. Ob. Władysław Wojciechowski — Gorlice |

dziesięć trzecich nagród po zł 200.— każda:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Ob. Roman Bielak — Międzychód | 6. Ob. Andrzej Sawicki — Poznań |
| 2. Ob. Alojzy Gajewski — Poznań | 7. Ob. Henryk Szarf — Kędzierzyn |
| 3. Ob. Mieczysław Janik — Gliwice | 8. Ob. Leszek Wątróbski — Warszawa |
| 4. Ob. Gedeon Kostka — Imielin | 9. Ob. Lucjan Zuzia — Kraków |
| 5. Ob. Stefan Łabisz — Bydgoszcz | 10. Ob. Eugeniusz Żybura — Świebodzice |

Ponadto Sąd Konkursowy postanowił wyróżnić dodatkowo cztery odpowiedzi, pomimo niedotrzymania warunków ankiety (pkt 1 ankiety) przyznając ich autorom cztery nagrody uzupełniające mianowicie:

po zł 200.—

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Ob. Władysław Machulski — Kolbudy | 2. Ob. Kollmann — Bydgoszcz |
|--------------------------------------|-----------------------------|

po zł 150.—

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Ob. Władysław Januszyński — Świnoujście | 2. Ob. Antoni Joško — Szczecinek |
|--|----------------------------------|

Niezależnie od nagród pieniężnych Sąd Konkursowy postanowił przyznać nagrody książkowe wszystkim wyżej wymienionym oraz następującym osobom:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Ob. A. Bardyga — Bydgoszcz | 15. Ob. J. Przybyła — Gorlice |
| 2. Ob. J. Bielawski — Warszawa | 16. Ob. A. Pysz — Żywiec |
| 3. Ob. E. Bojarski — Opole | 17. Ob. S. Ruchenbauer — Lublin |
| 4. Ob. M. Budzyński — Warszawa | 18. Ob. J. Runka — Międzychód |
| 5. Ob. S. Friedrich — Poznań | 19. Ob. S. Sawicki — Poznań |
| 6. Ob. S. Głębocki — Wodzisław Śląski | 20. Ob. T. Skrzyński — Poznań |
| 7. Ob. J. Huchla — Wrocław | 21. Ob. W. Słowiński — Wrocław |
| 8. Ob. S. Izdebski — Łuków | 22. Ob. S. Szydek — Kraków |
| 9. Ob. E. Jankowski — Poznań | 23. Ob. T. Węgrzyn — Kraków |
| 10. Ob. J. Kostecki — Warszawa | 24. Ob. J. Winter — Wrocław |
| 11. Ob. H. Krysiak — Skarżysko Kamienna | 25. Ob. R. Wójcik — Warszawa |
| 12. Ob. E. Kuchar — Warszawa | 26. Ob. A. Ziemięcki — Warszawa |
| 13. Ob. J. Marczałajtis — Mikuszowice | 27. Ob. S. Zientara — Chrzęchów |
| 14. Ob. F. Mrózek — Opalenica | |

INFORMACJA

w sprawie rozpowszechniania w roku 1954 prac Instytutów Naukowo-Badawczych, wydawanych przez PWT

Podobnie jak w roku 1953 Prace Instytutów Naukowo-Badawczych będą rozprowadzane w roku 1954 systemem abonamentowym.

Zakłady pracy, instytucje i osoby prywatne, które

pragną zapewnić sobie otrzymywanie kolejnych zeszytów Prac INB w roku 1954 powinny przesłać zamówienie na ich dostawę do:

Księgarni Technicznej „Domu Książki” Warszawa, ul. Bracka 20

Zamówienie należy składać na formularzu, który otrzymać można w tej księgarni. Zamówienia złożone na rok 1953 tracą ważność po wysłaniu przez księgarnię ostatniego zeszytu Prac INB za rok 1953. Na rok 1954 każdy abonent powinien złożyć nowe zapotrzebowanie.

Przesłane zamówienie zobowiązuje do odbioru i opłacania wszystkich zeszytów (lub tylko zeszytów zamówionej serii) wychodzących w ramach planu wydawniczego danego instytutu na rok 1954. Zwroty nie będą przyjmowane.

Na podstawie zamówień księgarnia „Domu Książki” wysłać będzie zamawiającemu kolejne zeszyty Prac INB za rok 1954.

Przesyłka nastąpi w miarę ukazywania się poszczególnych zeszytów za zaliczeniem pocztowym z doliczeniem kosztów przesyłki. Na odbiorcy ciąży obowiązek wykupienia z poczty paczki zaraz po zawiadomieniu o nadejściu, gdyż zwłoka powoduje odesłanie paczki przez pocztę z powrotem do księgarni, niepotrzebną korespondencję i koszty powtórnego wysłania.

Księgarnia dostarczać będzie również na zamówienie poszczególne zeszyty Prac INB z roku 1951, 1952 i 1953 w przypadku posiadania ich na składzie.

W roku 1954 będą w obrocie księgarskim „Domu Książki” prace następujących instytutów:

1. Głównego Instytutu Górnictwa w seriach:
 - A. Górnictwo (obejmuje: górnictwo właściwe, mechaniczną przeróbkę węgla, petrografię, geologię węgla itp.),
 - B. Koksownictwo i badania węgla (obejmuje: koksownictwo, wytłewanie, chemiczną przeróbkę węgla i węglopochodnych, badania analityczne itp.),
2. Instytutu Mechanizacji Górnictwa,
3. Instytutu Naftowego w seriach:
 - A. Kopalnictwo
 - B. Rafinerie
4. Instytutów Ministerstwa Hutnictwa,
5. Instytutu Odlewnictwa.

6. Instytutów Mechaniki (łącznie wydawnictwo Instytutów: Metaloznawstwa i Aparatury Naukowej, Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem oraz Obróbki Plastycznej),
 7. Instytutu Spawalnictwa,
 8. Instytutu Techniki Ciepłej,
 9. Instytutu Urbanistyki i Architektury w seriach:
 - I. Architektoniczna,
 - II. Urbanistyczna,
 - III. Tereny zieleni i układy wielkoprzestrzenne,
 10. Instytutu Techniki Budowlanej w seriach:
 - I. Materiały Budowlane,
 - II. Konstrukcje Budowlane,
 - III. Drogi i Mosty
 11. Instytutu Budownictwa Mieszkaniowego,
 12. Instytutu Organizacji i Mechanizacji Budownictwa,
 13. Instytutu Technologii Krzemianów,
 14. Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego,
 15. Instytutu Przemysłu Mleczarskiego,
 16. Instytutu Elektrotechniki,
 17. Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji,
 18. Instytutu Łączności,
 19. Instytutu Włókiennictwa,
 20. Instytutu Jedwabiu Naturalnego,
 21. Instytutu Przemysłu Włókien Łykowych,
 22. Instytutu Celulozowo-Papierniczego,
 23. Instytutu Gospodarki Komunalnej,
 24. Centralnego Instytutu Ochrony Pracy,
 25. Instytutu Ekonomiki i Organizacji Przemysłu w seriach:
 0. Ogólnoprzemysłowej,
 01. Przemysłu ciężkiego,
 02. Przemysłu lekkiego,
 03. Rolnictwa oraz przedsiębiorstw przemysłu rolnego i spożywczego.
- U w a g a. Wskazane jest, aby abonenci poszczególnych serii „01” lub „02” lub „03” zamawiali równocześnie serię „0”.
26. Instytutu Wzornictwa Przemysłowego.

„DOM KSIĄŻKI”

PAŃSTWOWE
WYDAWNICTWA TECHNICZNE

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY ODLEWNICTWA

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

ROCZNIK IV

KRAKÓW, LISTOPAD — GRUDZIEŃ 1954 R.

ZESZYT Nr 11 — 12

621.72 MODELARSTWO

223 621.72 IO — 11-12.54

Jegorienkow I. P.: **Główne zadania rozwoju produkcji modeli.** „Osnownyje zadaczj razwija proizwoosstwa modelej”. Lit. Proizwod., Nr 5, sierp. 54, s. 6; 30×22 cm, 2,2 str., 1 tabl., 4 poz. bibl. — Referat wygłoszony na sesji WNIIOŁ poświęconej modelarstwu omawia kierunki rozwoju modelarstwa w ZSRR oraz główne braki i niedociągnięcia w tej dziedzinie. Podkreślono rozwój produkcji modeli metalowych w związku z rozwojem produkcji masowej. Celem jest często stosowanie modeli o konstrukcji mieszanej metalowo-drewnianej. Zwrócono uwagę na mały wzrost wydajności modelarni w ZSRR i konieczność modernizacji parku maszynowego oraz jego zwiększenie w modelarniach. Poddano krytyce stosowane w niektórych zakładach pełne opracowania konstrukcji modeli drewnianych.

224 621.72.001.4 IO — 11-12.54

Lamm F.: **O sprawdzaniu modeli.** „Die Modellprüfung”. Giesserei, t. 41, Nr 15, lip. 54, s. 393; 30×21 cm, 1,1 str. — Podkreślono doniosłość i wpływ sprawdzania modeli przed wydaniem ich na odlewnię na jakość wykonanego odlewu. Do najważniejszych momentów przy sprawdzaniu modeli należą budowa modelu i jego technologiczna poprawność, wymiary z uwzględnieniem nadatków na obróbkę, poprawność wykonania części odejmowanych i właściwe oznaczenie poszczególnych części.

225 621.72:621.753.1 IO — 11-12.54

Lamm F.: **Dokładność wymiarowa, skurcz, nadatki na obróbkę, nadatki technologiczne w budowie modeli na odlewy żeliwne i saliwne.** „Masshaltigkeit, Schwindmasse, Bearbeitungszugaben und giesstechnische Werkstoffzugaben beim Bau von Grau- und Stahlgussmodellen”. Giesserei, t. 41, Nr 18, wrzes. 54, s. 465; 30×21 cm, 3,3 str., 1 rys., 3 wykr., 1 tabl. — Rozpatrzono ogólne zagadnienia występujące w modelarstwie. Szerzej omówiono zagadnienia doboru właściwego skurczu przy wykonywaniu modeli oraz stosowania nadatków. Artykuł może być wykorzystany przez pracowników krajowych modelarni.

226 621.725:331.876.6 IO — 11-12.54

Grguric J.: **Ulepszenie metody produkcji modeli.** „Zlepšeni výrobních postupu na modely”. Slévárnstvi, t. 2, Nr 7, lip. 54, s. 204; A4, 2 str., 2 fot., 2 rys. — Opis doświadczeń Sekcji Konstrukcji Modeli biura technologicznego jednej z czeskich odlewni. Podkreślono korzyści jakie osiągnięto dzięki stworzeniu tej sekcji. Uzyskano oszczędności drewna, wprowadzono daleko idący podział pracy w modelarni, co obniżyło koszty wytwarzania, wprowadzono normalizację typowych części modeli. Opisano usprawnienie konstrukcji dużych modeli. Artykuł nadaje się do wykorzystania przez krajowe biura technologiczne i modelarnie.

227 621.725.2:679.5 IO — 11-12.54

Dunn Wm. C. H.: **Doświadczenia nad stosowaniem mas plastycznych w praktyce modelarskiej.** „Experiences with plastics in patternmaking practice”. Amer. Foundryman, t. 25, Nr 6, czerw. 54, s. 82; A4, 3 str., 5 fot. — Opis technologii wykonywania modeli i skrzynek rdzeniowych z żywicy fenolowej. Zalety metody: łatwość powtórnego wykonania modelu, obniżenie kosztu wykonania, dobre zachowanie się modelu w formie.

228 621.725.3 IO — 11-12.54

Haensch H.: **Płyty modelowe i sworznie prowadzące.** „Modellplatten und Führungsstifte”. Giesserei-Praxis,

t. 72, Nr 13, lip. 54, s. 258; 30×21 cm, 4,7 str., 1 fot., 12 rys. — Zestawiono podział płyt modelowych, wymagania stawiane płytom, jak też materiał, z którego wykonuje się je w zależności od wielkości, ilości odlewów. Opisano różne sposoby przymocowywania modeli na płytach, jak też sposoby wykonania i umocowywania sworzni prowadzących, ich kształt, długość, zbieżność.

229 621.744:621.725.3:687.05 IO — 11-12.54

Weiss Ch.: **Wykonanie dwustronnej płyty modelowej bocznej części podstawy maszyny do szycia.** „Herstellung einer Doppelformeinrichtung für Nähmaschinen-Seitenteile”. Giesserei, t. 41, Nr 17, sierp. 54, s. 441; 30×21 cm, 2,3 str., 2 rys. — Opis technologii wykonania omodelowania. Model-matka wykonany został z gipsu. Z modelu tego odlewa się model z ołowiu, który służy do ostatecznego odlania modelu z mosiądzu. Artykuł przeznaczony dla szkolenia mistrzów formierskich.

621.74 ODLEWNICTWO

230 621.74:008 IO — 11-12.54

Piwowarsky E.: **Rozwiązane i nierozwiązane problemy w odlewnictwie.** „Geloste und unge löste Probleme im Giessereiwesen”. Giesserei, T. W. Beihefte, t. 41, Nr 13, lip. 54, s. 625; 30×21 cm, 13 str., 8 fot., 10 rys., 24 wykr., 3 makrogr., 10 tabl., 6 poz. bibl. — Podano syntetyczny przegląd węzłowych zagadnień przemysłu odlewniczego obecnej doby. Na wstępie omówiono ze strony technicznej i ekonomicznej specyficzne cechy odlewnictwa i jego znaczenie w przemyśle. Następnie rozpatrzono obecny stan postępu technicznego w dziedzinie konstrukcji żeliwiaków, procesów metalurgicznych, produkcji żeliwa szarego, formowania precyzyjnego, konstrukcji nadmuchwarek, mas syntetycznych oraz podniesienia bhp w odlewniach. Omówiono również zagadnienie wydajności pracy oraz szkolenia i prac badawczych. Artykuł naświetla poszczególne zagadnienia głównie z punktu widzenia potrzeb przemysłu niemieckiego, jednak wiele uwag i spostrzeżeń ma charakter ogólny.

231 621.74:621.746.55 IO — 11-12.54

Simms C.: **Czynniki wpływające na wybór właściwej metody odlewania.** „Factors that affect choice of the proper casting method”. Prec. Metal. Molding, t. 12, Nr 8, sierp. 54, s. 93; A4, 3 str., 1 rys. — Na przykładzie odlewu rozdzielacza przy elewatorze rozpatrzono różne możliwości produkcyjne tego odlewu oraz wybór właściwego materiału na odlew. Najkorzystniejsze okazało się zastosowanie procesu skorupowego oraz wybór stopu aluminium jako materiału odlewu. Rozpatrzono nowoczesne procesy precyzyjnego odlewania, które nie zostały jeszcze w Polsce zastosowane, stąd mała przydatność u nas tego artykułu w obecnej chwili.

232 621.74.041.3:669.721.5 IO — 11-12.54

Dickinson T. A.: **Cisnieniowe odlewanie stopów magnezu.** „Pressure-die-casting of magnesium alloys”. Foundry Trade J., t. 96, Nr 1971, czerw. 54, s. 663; 25×19 cm, 1,8 str., 3 fot. — Opisano odlewanie pod ciśnieniem głowic cylindrowych silników spalinowych w Zakładach McCulloch Motors Corporation. Podano wytyczne topienia, konstrukcji formy oraz uzyskane tolerancje wymiarowe.

233 621.74.043.3:669.5.004.18 IO — 11-12.54

Burd E. W.: **Jak zmniejszyć straty cynku w odlewnictwie ciśnieniowym.** „How to reduce zinc losses in die casting”. Prec. Metal. Molding, t. 12, Nr 5, maj 54, s. 94; 29×20 cm, 4,2 str., 2 rys. — Opis nowoczesnego urządzenia do topienia i odlewania pod ciśnieniem

stopów cynku. Całość składa się z indukcyjnego pieca o niskiej częstotliwości, służącego do topienia metalu oraz 3 pieców podtrzymujących temperaturę rozlewającego metalu. Opisano sposób topienia metalu i obsługi maszyn ciśnieniowych zapewniający maksymalne wykorzystanie metalu.

234 621.74.045 IO — 11-12.54

Proces odlewania precyzyjnego (metodą traconego wosku). „The investment casting process“. Prec. Metal Molding, t. 12, Nr 8, sierp. 54, s. 39; A4, 4 str., 7 fot., 9 rys. — Artykuł ma na celu zapoznanie konstruktorów oraz zamawiających odlewy z metodą „traconego wosku“. Krótki opis metody zilustrowano szkicami poszczególnych operacji i fotografiami różnych odlewów wykonanych tą metodą. Podano zalety i zakres zastosowania tego procesu. Artykuł ma charakter popularny i może zainteresować raczej konstruktorów niż technologów.

235 621.74.045:621.746.55 IO — 11-12.54

Dunlop A.: Odlewanie precyzyjne bez stosowania wytapianych modeli. „Investment precision casting without expendable patterns“. Amer. Foundryman, t. 25, Nr 6, czerw. 54, s. 64; A4, 6 str., 17 fot., 1 rys., 1 wykr. — Opis technologii wykonywania odlewów precyzyjnych bez stosowania wytapianych modeli. Model wzorcowy lub oddzielne jego części obkłada się gęstą masą otrzymaną z hydrolizy krzemianu etylu. Po zaformowaniu następuje wypalenie formy i złożenie jej. Każdy etap procesu został zilustrowany zdjęciami.

236 621.74.045:667 IO — 11-12.54

Wytwórcy maszyn włókienniczych stosują odlewanie metodą „traconego wosku“. „Textile machine builders use investment casting“. Prec. Metal Molding, t. 12, Nr 8, sierp. 54, s. 54; A4, 1,3 str., 1 fot. — Podano przykłady odlewów części maszyn włókienniczych wykonanych metodą „traconego wosku“. Odlewy wykonywane są ze staliwa i poddawane następnie cementowaniu. Podano osiągnięte tolerancje oraz warunki pracy części. Artykuł może być wykorzystany przez biura konstrukcyjne i zakłady produkujące maszyny włókiennicze.

237 621.74.045 IO — 11-12.54

Yonker K. J.: Przemysłowe zastosowanie metody „traconego wosku“ w produkcji odlewów precyzyjnych. „Lost wax process engineered for precision castings“. Amer. Foundryman, t. 26, Nr 1, lip. 54, s. 55; A4, 5,6 str., 12 fot. — Opis wyposażenia i organizacji dużej odlewni wykonującej odlewy precyzyjne metodą „traconego wosku“. Odlewnia o powierzchni całkowitej 5800 m² zatrudnia 500 pracowników. Większość operacji jest zmechanizowana względnie zautomatyzowana. Artykuł może być wykorzystany przez krajowe biura projektów.

621.741 RODZAJE ODLEWNI

238 621.741.1(42) IO — 11-12.54

Little J. E. O.: Proste usprawnienia w odlewni, które okazały się korzystnymi w ostatnich latach. „Simple foundry experiments proved worthwhile in recent years“. Foundry Trade J., t. 97, Nr 1977, lip. 54, s. 99; 25×29 cm, 4,9 str., 14 fot. — Zebrane z praktyki dwóch odlewni przykłady prostych usprawnień. Opisano usprawnienia dotyczące: odmrażania otworu spustowego w żeliwiaku, uchwyty dla drzwiczek dennych, wytopów żeliwa wysokochromowego w piecu tyglowym, odlewania haków i uźebrowań do rdzeni odlewania rolek do śluz, wyłożenia pieca obrotowego, wreszcie oszczędności przy produkcji rdzeni olejowych oraz urządzenie do zdejmowania i transportu skrzynek formierskich z maszyn.

239 621.741.1:621.72:621.742.4 IO — 11-12.54

Little J. E. O.: Proste usprawnienia odlewnicze, które okazały się korzystnymi w ostatnich latach. „Simple foundry experiments proved worthwhile in recent years“. Foundry Trade J., t. 97, Nr 1978, lip. 54, s. 127; 25×19 cm, 4 str., 6 fot., 4 rys. — Ciąg dalszy ze strony 103. Opis drobnych usprawnień przy wykonywaniu

modeli, w oczyszczalni (stoły czyszczarskie, bęben do czyszczenia odlewów), przy wybijaniu rdzeni oraz w instalacji do przerobu mas formierskich. Niektóre z tych usprawnień mogą być zastosowane w naszych odlewniach krajowych.

240 621.741.1:658.5 IO — 11-12.54

Hohmann E. A.: Racjonalizatorstwo w odlewni. „Das Vorschlagwesen in der Giesserei“. Giesserei-Praxis, t. 72, Nr 11, czerw. 54, s. 221; 30×21 cm, 1 str., 1 wykr. — Wydajność i praca odlewni zależna jest nie tylko od parku maszynowego, ale również od inicjatywy pracowników w niej zatrudnionych. Projekty usprawnień i ulepszeń pracy są oceniane z punktu widzenia oszczędności godzin roboczych i zużycia materiałów. Wysokość wypłacanych premii zależy od tych czynników.

241 621.741.1.004.1 IO — 11-12.54

Projektowanie odlewni. „Foundry layout“. Foundry Trade J., t. 97, Nr 1981, sierp. 54, s. 197; 25×19 cm, 72 str., 8 rys., 1 tabl. — Opis 8 odlewni metalu niezależnych (głównie stopów miedzi) poczynawszy od małej prymitywnej odlewni o produkcji 70 t odlewów rocznie do dużej zmechanizowanej odlewni o produkcji rocznej 700 t. Dla każdej odlewni podano plany, rodzaje produkowanych odlewów, stosowane stopy, wyposażenie w piece oraz stan załogi w rozbiu na poszczególne grupy robotników. Omówiono cechy charakterystyczne poszczególnych odlewni, ich zalety i wady. Artykuł ten może zaniepokoić pracowników krajowych biur projektów.

242 621.741.1:338.922 IO — 11-12.54

Frommert H.: Gospodarcze znaczenie odlewni żeliwa szarego, ciągliwego i staliwa w ramach niemieckiej gospodarki. „Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Grau-, Stahl- und Tempergiessereien in Rahmen der deutschen Gesamtwirtschaft“. Giesserei, t. 41, Nr 13, czerw. 54, s. 350; 30×21 cm, 4,6 str., 6 wykr., 7 tabl. — Omówiono produkcję przemysłu odlewniczego żeliwa szarego, ciągliwego i staliwa w okresie do 1945 r. i w okresie 1945 do 1954 r. zarówno w NRD jak w Niemczech Zachodnich. Stwierdzono stały rozwój przemysłu odlewniczego i wysoką jakość jego wyrobów.

243 621.741.1:621.747.3 IO — 11-12.54

Kalpers H.: „Oczyszczanie proszkiem“ w odlewniach żeliwa i staliwa. „Das Pulverwaschen in Eisen- und Stahlgessereien“. Giesserei-Praxis, t. 72, Nr 15, sierp. 54, s. 289; A4, 1,2 str., 2 fot. — Oczyszczanie odlewów żeliwnych i staliwnych metodą Lindego przy zastosowaniu palnika acetylenowego i specjalnego proszku. Nie opisano samej metody, lecz podano przykłady jej zastosowania i korzyści ekonomiczne. Metoda ta nadaje się szczególnie do usuwania zalewek o grubości ok. 6 mm oraz zanieczyszczeń powierzchni odlewów masą formierską. Metoda ta zasługuje na specjalne zwrócenie uwagi naszych odlewników.

244 621.741.1:621.747.584 IO — 11-12.54

Reininger H.: Korzyści stosowania metalizacji natryskowej w odlewni. „Nützlichkeit der Metallspritztechnik in der Giesserei“. Giesserei-Praxis, t. 72, Nr 17, wrzes. 54, s. 327; 30×21 cm, 6,6 str., 12 fot., 7 rys., 4 mikrogr., 6 makrogr. — Metalizacja natryskowa może znaleźć w odlewnictwie wielostronne zastosowanie. Przez metalizację cynkiem lub aluminium można zwiększyć wielokrotnie odporność na korozję metalowych części konstrukcji hali odlewniczej, co jest istotne szczególnie w odlewniach stopów magnezu. Dalsze zastosowanie metalizacji to naprawa modeli i skrynek rdzeniowych, naprawa odlewów oraz podwyższenie trwałości tygli stalowych do stopów Mg przez tzw. aluminowanie. Podano przykłady zastosowania metalizacji w poszczególnych dziedzinach. Artykuł może być częściowo wykorzystany dla naszych warunków.

245 621.741.1:628.511 IO — 11-12.54

Morgan E., Moseley P. J.: Problem pyłu w odlewniach żeliwa. „Dust problems in iron foundries“. Foundry Trade J., t. 97, Nr 1977, lip. 54, s. 87; 25×19 cm, 8,4 str., 2 fot., 4 rys., 2 wykr., 2 tabl. — Problem rozpatrzone

z punktu widzenia lekarskiego i chemicznego, zwracając uwagę na stężenie pyłu i wielkość jego cząsteczek, omówiono pomiary pyłu (stężenie, wielkość cząstek, skład chemiczny) oraz metody kontroli i jej wynik. Artykuł posiada duże znaczenie dla rozpowszechnienia wiadomości o bezpieczeństwie i higienie pracy w odlewniach żeliwa.

246 621.741.1:628.511:621.63 IO — 11-12.54

Dodge W. W.: **Jak projektować wentylację.** „How to design an exhaust system“. Amer. Foundrym., t. 26, Nr 2, sierp. 54, s. 50; A4, 4 str., 1 fot., 1 rys., 2 tabl. — Przykład obliczania wentylacji oczyszczalni odlewów. Podano nomogram do obliczania średnicy przewodów rurowych. Artykuł ten może być bardzo pomocny przy projektowaniu instalacji wentylacyjnych.

247 621.741.1:658.26.004.18 IO — 11-12.54

Triechow M. I.: **Drugi do zaoszczędzenia energii elektrycznej w produkcji odlewniczej.** „Puti ekonomii elektroienergii w litiejnom proizvodstwie“. Lit. Proizvod., Nr 4, lip. 54, s. 7; A4, 2 str., 4 wykr. — Na przykładzie pieców elektrycznych omówiono zagadnienie oszczędności energii elektrycznej, którą to oszczędność można osiągnąć przez zmniejszenie strat ciepłych i przez skrócenie czasu wytopu. Droga pośrednia do oszczędności energii elektrycznej jest podwyższenie uzysku odlewów.

248 621.741.1:658.387.5 IO — 11-12.54

Aksionow P. N.: **Rozwój mechanizacji pracochłonnych procesów w produkcji odlewniczej.** „Razwitiye mekhanizacji trudnojomkich processow w litiejnom proizvodstwie“. Lit. Proizvod., Nr 5, sierp. 54, s. 8; 30×22 cm, 4,5 str., 2 fot., 11 rys., 18 poz. bibl. — Przegląd nowoczesnych metod i kierunków mechanizacji i automatyzacji w odlewnictwie. Omówiono niemal wszystkie operacje w procesie wykonywania odlewów, począwszy od mechanizacji transportu koksu i wsadu metalowego a skończywszy na zautomatyzowanych liniach odlewniczych. Szereg myśli może być z pożytkiem wykorzystanych przez nasze biura konstrukcyjne i odlewnie.

249 621.741.1:658.5 IO — 11-12.54

Hohmann F. A.: **Praca systemem potokowym i jej znaczenie gospodarcze dla odlewnictwa.** „Die Flie遝arbeit und ihre Wirtschaftlichkeit im Giessereibetrieb“. Giesserei-Praxis, t. 72, Nr 14, lip. 54, s. 271; 30×21 cm, 2,4 str., 1 rys., 1 wykr. — Podano ogólne zasady pracy systemem potokowym z uwzględnieniem zasadniczych czynników jak: rytm pracy, czas przebiegu, czas pracy itp. Artykuł zilustrowano schematem zmechanizowanego oddziału przerobu masy formierskiej i rdzeniowej oraz formierni.

250 621.741.1:658.516 IO — 11-12.54

Gierczuk J. P.: **O sposobie normowania metalu w odlewni.** „O metodikie normirovanija metalu w litiejnom proizvodstwie“. Lit. Proizvod., Nr 14, lip. 54, s. 31; A4, 1,8 str., 1 tabl. — Artykuł dyskusyjny, w którym wykazano na podstawie analizy matematycznej nieprzystatność pojęć wprowadzonych przez A. S. Zwierżewą w Nr 6/1953 Lit. Proizvod. odnośnie norm zużycia, uzysku, strat, braków itp. wskaźników odlewni.

251 621.741.2 IO — 11-12.54

Rychleckij I. Z., Szestopał W. M.: **Typowe odlewnie żeliwa.** „Tipowyje czugunolitejnyje ceczi“. Lit. Proizvod. Nr. 4, lip. 54, s. 12; A4, 3 str., 2 rys., 8 tab. — Opisano dwie typowe odlewnie żeliwa szarego produkujące odlewy dla ciężkich obrabiarek, pras, młotów, walcarek, turbin itp. Podane zostały wskaźniki produkcyjne osiągane w tych odlewniach oraz przedstawiono szkice sytuacyjne rozplanowania powierzchni i ustawienia urządzeń. Produkcja roczna odlewni I — 5 do 7 tys. tonn; II — 1 do 15 tys. tonn.

621.742 TECHNOLOGIA MATERIAŁÓW FORMIERSKICH

252 621.742.4 IO — 11-12.54

Sanders C. A.: **Konieczność kontroli piasków.** „Why sand control?“ Canad. Foundry J., t. 27, Nr 5, maj 54, s. 5; 31×22 cm, 4,3 str. — Ze względów ekonomicznych

i technologicznych zachodzi konieczność ścisłej kontroli jakości stosowanych piasków i mas formierskich. Własności odlewów ściśle zależą od doboru materiałów formierskich. Kontrolę należy prowadzić stale a nie tylko przy otrzymywaniu nowych partii piasków i materiałów formierskich pomocniczych. Zagadnienie kontroli piasków jest tak samo ważne dla małych odlewni jak i dla dużych.

253 621.742.45:53.084.866 IO — 11-12.54

Bamford W. D., Shaw F. M., Bright J.: **Chłodzenie masy i kontrola zawartości pyłu.** „Sand cooling and dust control“. BCIRA J., t. 5, Nr 7, sierp. 54, s. 367; 25×16 cm, 8 str., 1 fot., 6 rys., 3 tabl. — Przeprowadzono pomiary temperatur masy formierskiej w poszczególnych punktach układu: transporter taśmowy, sito bębnowe, transporter taśmowy, zbiornik oraz transporter taśmowy, sito bębnowe z odciąganiem, zbiornik, transporter kubełkowy, chłodnica kaskadowa. Opisano metody pomiaru temperatur. Zagadnienie zawartości pyłu przy operacjach przerobu i transportu masy omówiono ogólnie. Podano wytyczne projektowania sita zapewniającego maksymalne chłodzenie masy i właściwe odpylenie. Artykuł może być wykorzystany przez biura konstrukcyjne i projektowe.

254 621.742.4:536.45 IO — 11-12.54

Nicolas P.: **Zachowanie się piasków formierskich w wysokich temperaturach.** „Das Verhalten von Formsand beim hohen Temperaturren“. Giesserei, t. 41, Nr 13, czerw. 54, s. 333; 30×21 cm, 5,5 str., 2 rys., 11 wykr., 1 tabl. — Opisano badania piasków formierskich w wysokich temperaturach mające na celu ustalenie wytycznych otrzymywania wysokowartościowych odlewów. Podano sposoby określania ogniotrwałości piasków, przy czym rozróżniono punkt spieknięcia i temperaturę topienia. Zwrócono następnie uwagę na wydzielalność gazów. Określono wpływ gliny, spoiw, wilgoci, pyłu węglowego, mąki drzewnej na ogniotrwałość mas formierskich. Przedstawiono sposoby wykorzystania wyników badania dla określenia ognioodporności i rozszerzalności cieplnej piasków.

621.744 FORMOWANIE

255 621.744.5:621.74.045:621.746.55 IO — 11-12.54

Parkes A. R.: **Formowanie „zagęszczone“ metodą Forda.** „Ford compaction moulding“. Foundry Trade J., t. 97, Nr 1983, wrzes. 54, s. 255; 25×19 cm, 5,2 str., 17 fot., 1 tabl. — Zakłady Forda opatentowały nową metodę formowania w stosach. Metoda ta stanowi połączenie formowania skorupowego i formowania w rdzeniach. Do połówki skrzynki rdzeniowej podgrzanej do temperatury 200°C nakłada się masę rdzeniową (mieszankę żywicy i piasku kwarcowego) z nadatkiem ok. 3 mm ponad powierzchnię podziału skrzynki. Następnie nakłada się górną połówkę skrzynki rdzeniowej, sprasowuje się rdzeń do właściwych wymiarów, podgrzewa całość do 600°C, po czym wyjmuję się rdzeń ze skrzynki. Forma składa się z kilkudziesięciu zmontowanych pionowo rdzeni zaewanych przez wspólny wlew. Zastosowanie tej metody pozwoliło na podwyższenie uzysku drobnych odlewów z 30% na 76%. Artykuł zasługuje na uwagę polskich czytelników.

256 621.744.343:621.74.045:621.744.5 IO — 11-12.54

Dietert H. W.: **Odlewanie precyzyjne przy pomocy procesu „D“.** „D“ process for precision castings (Discussion). Foundry Trade J., t. 97, Nr. 1984, wrzes. 54, s. 299; 25×19 cm, 4,8 str. — Streszczenie dyskusji nad artykułem H. W. Dieterta na temat procesu „D“. W dyskusji omówiono doświadczenia ruchowe angielskich odlewników stosujących tę metodę w swojej praktyce. Dyskusja objęła między innymi zagadnienia doboru piasków i spoiw, kosztu wyposażenia i odlewów, maksymalnej wagi odlewów, ciśnienia powietrza przy nadmuchiwaniu i inne. Artykuł stanowi ciekawe uzupełnienie pracy H. W. Dieterta, która ogłoszona była w jednym z poprzednich numerów Foundry Trade J.

257 621.744:658.387.5 IO — 11-12.54

Bednářik M.: **Praca na stanowisku zmechanizowanym przy wykonywaniu średniej wielkości form.** „Práce na mechanizované výrobní jednotce pro výrobu středně

velkých forem". Slévárenství, t. 1, Nr 9, list. 53, s. 237; A4, 4 str., 1 fot., 6 rys., 1 wyk., 1 tabl. 2 poz. bibl. — Opisano mechanizację stosowaną przy produkcji małoseryjnej przy wykonywaniu średniej wielkości form. Podano bardziej szczegółowy opis stanowiska oraz jego wydajność pracy. Omówiono również dobór masy formierskiej, konstrukcję modeli, zagadnienie oboru skrzynek formierskich, itp.

258 621.744.691.54 IO — 11-12.54

Fuchs W.: **Zastosowanie formowania w piasku cementowym i wspaniały jego rozwój w praktyce.** „Die Anwendung des Zementsand-Formverfahren und seine Sonderentwicklung in der Praxis“. Giesserei, t. 41, Nr 11, maj 54, s. 218; 30×21 cm, 5,9 str., 3 2fot., 2 rys., 1 tabl. — Formowanie w piasku cementowym wykazuje szereg zalet. Omówiono zakres stosowania i korzyści: oszczędność w czasie pracy na formiarni, rdzeniowni, oczyszczalni. Zmniejszone zostały również koszty materiałowe. Postępowanie to nadaje się szczególnie dla dużych odlewów. Artykuł napisano dla zażnamionych z tym rodzajem formowania, pogłębiając zagadnienie.

259 621.744.54:621.746.5 IO — 11-12.54

Morozowski M. S.: **Mechanizacja oddziału zalewania form bezskrzynkowych.** „Mechanizacja uczastka zaliwki biezopocznych form“. Lit. Proizvod., Nr 3, maj czerw. 54, s. 15; 30×2 cm, 0,8 str., 3 rys. — Opis pełnej mechanizacji operacji nakładania i zdejmowania osłon i obciążników na formy bezskrzynkowe w produkcji masowej. Sposób ten może być wykorzystany przy projektowaniu w kraju odlewni zmechanizowanych.

260 621.744.53:662.625.2 IO — 11-12.54

Hohmann E. A.: **Suszenie form wykonanych w gruncie z punktu widzenia gospodarczego.** „Wirtschaftliches Trocknen von im Boden hergestellten Formen“. Giesserei-Praxis, t. 72, Nr 13, lip. 54, s. 255; 30×21 cm, 2,8 str., 4 wyk., 1 tabl. — Omówiono pokrótce co należy rozumieć pod terminem suszenie form oraz sposoby suszenia i ich opłacalność. Jako materiały opałowe stosuje się węgiel, drewno, torf, koks, gaz, ropę naftową i energię elektryczną. Elektryczne suszenie daje najlepsze wyniki. Wybór materiału opałowego i sposobu suszenia musi być dokonany z punktu widzenia ekonomicznego.

262 621.744.5:621.744.343 IO — 11-12.54

Grochalski K.: **Obecny stan rozwoju procesu formowania skorupowego w Niemieckiej Republice Demokratycznej.** „Der gegenwärtige Stand der Entwicklung des Formmaskenverfahrens in der Deutschen Demokratischen Republik“. Metallurgie u. Giessereitechn., t. 4, Nr 6, czerw. 54, s. 255; A4, 10 str., 40 fot., 8 rys. — Przedstawiono rozwój historyczny procesu formowania skorupowego, teoretyczne jego założenia i zasadę, proces otrzymywania skorup (form), przykłady zastosowania i efekty technologiczno-ekonomiczne oraz potrzebne urządzenia i maszyny. Mechanizacja procesu skorupowego jest ważnym problemem w Niemczech jak i za granicą. Opisany proces jest obecnie powszechnie stosowany, a zalety jego nie budzą już najmniejszych wątpliwości. Ze względu na wyczerpujące omówienie formowania skorupowego, jak najszersze koła naszych odlewników powinny zapoznać się z tym artykułem.

263 621.744.343:621.744.5 IO — 11-12.54

Valayi E. I.: **Po trzech latach: rozwój procesu formowania skorupowego.** „After three years: developments in shell molding“. Amer. Foundryman, t. 25, Nr 5, maj 54, s. 138; 28×21 cm, 6 str., 4 fot. — Proces formowania skorupowego po trzech latach stosowania go w przemyśle wszedł w stadium mechanizacji i automatyzacji. Zalety tego procesu z punktu widzenia ekonomicznego i technologicznego nie budzą zastrzeżeń. Formowanie skorupowe znajduje coraz szersze zastosowanie również przy dużych odlewach. Podano szereg istotnych szczegółów o formowaniu, mających dużą praktyczną wartość dla odlewników.

264 621.744.343:621.744.5 IO — 11-12.54

Rzeczywisty proces formowania skorupowego. Urządzenia do nadmuchiwania rdzeni i zamykania form. „Shell moulding developments. Equipment for core blowing and mould closing“. Metallurgia (Manch.), t. 50, Nr 297, lip. 54, s. 34; A4, 2,3 str., 5 fot. — Omówiono różne typy maszyn stosowanych w procesie formowania skorupowego, zwracając uwagę na zalety poszczególnych maszyn. Urządzenia do automatycznego łączenia form znacznie skracają czas całości procesu. Wspomniano również o mieszarkach.

265 621.744.343:621.744.5.002.5 IO — 11-12.54

Nowe urządzenia. „New equipment“. Foundry Trade J., t. 97, Nr 1978, lip. 54, s. 132; 25×19 cm, 2 str., 6 fot. Opisano pokrótce nowe maszyny do szybkiego sporządzania form dla procesu skorupowego oraz dla sporządzania rdzeni. Maszyny te są produkcji angielskiej.

266 621.744.343:621.744.5.002.5 IO — 11-12.54

Maszyny w procesie formowania skorupowego „Shell moulding machines“. Iron a. Steel, t. 27, Nr 9, sier. 54, s. 420; A4, 1 str., 3 fot. — Omówiono kilka typów maszyn produkcji angielskiej stosowanych w procesie formowania skorupowego. Zwrócono również uwagę na maszynę do odzyskiwania piasku ze zużytych form (skorup).

267 621.744.343:621.744.5 IO — 11-12.54

Bailey D. F.: **Zagadnienia techniki formowania skorupowego.** „Some aspects of shell-moulding technique“. Foundry Trade J., t. 96, Nr 1970, czerw. 54, s. 631; 25×19 cm, 6,7 str., 10 fot., 2 wyk., 1 tabl. — Omówiono dobór piasków kwarcowych celem uzyskania odpowiednio gładkiej powierzchni i dobrej przepuszczalności, zestawy mas formierskich, mieszanie, technikę sporządzania form i rdzeni, płyty modelowe i technikę samego odlewania. Artykuł przeznaczony jest dla fachowców zaznajomionych z procesem formowania skorupowego i zwraca im uwagę na szereg istotnych szczegółów technicznych.

268 621.747.51 IO — 11-12.54

Minogue G.: **Automatyczne formowanie w stosach.** „Automatic mold stocking“. Amer. Foundryman, t. 25, Nr 5, maj 54, s. 144; 28×20 cm, 2,5 str., 8 fot. — Opis automatu do wykonywania form odlewniczych zalewanych w stosach. Automat pracuje na zasadzie nadmuchiwarki z dodatkowym prasowaniem. Wydajność automatu: 300 form na godzinę, zużycie masy — 9 t/godzinę. Automat zastosowano do produkcji drobnych części samochodowych.

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), CINDT przyjmując 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 Przeglądem Dokumentacyjnym jak i kartami dokumentacyjnymi.

KOMITET REDAKCYJNY:

Red. Nacz. doc. mgr inż. Januszewicz Platon

Redaktorzy działów: 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