

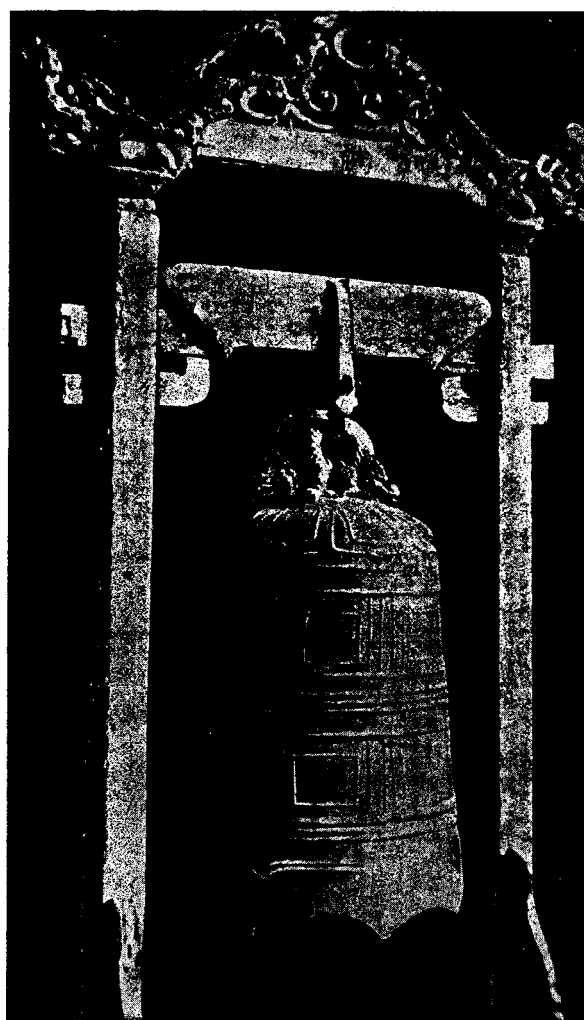
16295

PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY



Nr 2
LUTY 1952



Dzwon chiński

ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO
ODLEWNIKÓW POLSKICH

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

TREŚĆ Nr 2

	Str.
O oszczędności koksu w żeliwiaku	Prof. dr inż. Mikołaj Czyżewski 33
Narzucarki i ich zastosowanie	Mgr inż. Henryk Mastalerz 47
Z badań nad spoiwami rdzeniowymi	Mgr inż. Zdzisław Wertz 52
Projekt klasyfikacji wad odlewów żeliwnych	59
 PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH	
Hartowanie z przemianą izotermiczną żeliwa szarego celem podwyższenia jego odporności na ścieranie	Opracował i tłumaczył: T. W. 62
Uwagi odnośnie kontroli wylewania panewek łożyskowych brązem ołowiowym	„ „ Z. G. 64
KRONIKA	66
PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY ODLEWNICTWA	1-4

СОДЕРЖАНИЕ № 2

O экономии кокса в вагранке
Пескометы и их применение
О исследованиях связующих материалов стержневых смесей
Проект классификации дефектов отливок из серого чугуна
Обзор технической печати
Хроника
Обзор библиографии литейного производства

CONTENTS of Nr 2

Economy in Cupola Operation
Sandslingers and their Application
Research on Core Binders
Tentative Classification of Defects of Grey Iron Castings
Review of Technical Literature
Reports — Chronicle
Review of the Foundry Bibliography

Adres Redakcji: Kraków, Rynek Gł. 22, tel. 244-00
 Adres Administracji: Katowice ul. Stawowa 19, tel. 324-44/45
 Kolportaż: PPK „Ruch” Katowice ul. 3 Maja 23, tel. 317-75

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

Konto PKO Katowice III 12002/110

Cena zeszytu pojedynczego 6.— zł

Format A-4, obj. ark. druku 2 1/3. Nakład 1500, Papier druk. sat. 60 g, kl. V, 61×86 cm, Zam. 26

M-3-11231

Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, Wielopole 1

Druk ukończono 15. II. 1952 r.

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

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

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

SPROSTOWANIE

W Nr 2/52 w artykule prof. dr inż. M. Czyżewskiego „O OSZCZĘDNOŚCI KOKSU W ŻELIWIAKU”, str. 40 w tablicy IV

zamiast „ M_2O_3 ”
powinno być „ Al_2O_3 ”

W Nr 2/52 w artykule mgr inż. Z. Wertza „Z BADAŃ NAD SPOIWAMI RDZENIOWYMI”,

str. 55, szpalta lewa, wiersz 7—8 od dołu

zamiast — „badań są”

ma być — „badań dwóch piasków kwarcowych o różnej wielkości ziarn są”

str. 55, szpalta lewa, wiersz 1 od dołu

zamiast — „masy tak oleju”

ma być — „masy, osobno tak oleju”

str. 52, Tablica I.

zamiast — czas suszenia 4 godz.

ma być — „ „ 10 „

wiersz 8—9 od dołu

zamiast — dodano 15 g skrobi w 30 cm³ wody

ma być — „ 10 g „ w 20 cm³ „

str. 52, Tablica IV.

zamiast — czas suszenia 10 godz.

ma być — „ „ 2 „

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Książki z zakresu odlewnictwa, hutnictwa, mechaniki, metaloznawstwa i dziedzin pokrewnych

ANDREJEW L., SOBCZYK Z.: OBSŁUGA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH W WALCOWNIACH, 1951, str. 60, zł 6.—

AZAROW A.: AUTOMATYZACJA OBRÓBKI NA TOKARKACH, tłum. z ros. K. Ukielski, 1951, str. 122, zł 15.—

BŁĄŻEWSKI S.: WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW, 1951, str. 331, zł 28.—

BURYLEW N.: METODY POSPIESZNYCH TOPÓW MARTENOWSKICH, tłum. z ros. K. Radzwicki, 1950, str. 28, zł 2,25.

CELIKOW A.: PROJEKTOWANIE I BUDOWA WALCOWNI, tłum. z ros. W. Nowakowski i Z. Kub-ski, 1951, str. 500, zł 60.—

DOBÓR KÓŁ ZMIANOWYCH. Pomocnicze tablice liczbowe, (praca zbiorowa), tłum. z niem. E. Zieleniew-ski, 1951, str. 206, zł 13.50.

GIERDZIEJEWSKI K.: KURS ODLEWNICTWA. Materiały formierskie i ich przeróbka w odlewniach, wyd. II, 1950, str. 306, zł 28.—

GOSTIEW W.: KONTROLA TECHNICZNA I ZWALCZANIE BRAKÓW W PRZEMYSŁE MA-SZYNOWYM, tłum. z ros. S. Kowalczyk, 1951, str. 76, zł 4.—

GOSZTOWTT L.: USZCZELNIENIA, 1951, str. 230, zł 22.—

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

GURFINKIEL M.: PORADNIK PIECOWEGO ME-CHANICZNYCH PIECÓW PIRYTOWYCH, tłum. z ros. L. Winczakiewicz, 1951, str. 52, zł 5.50.

HOARE W.E.: CYNOWANIE NA GORĄCO, tłum. z ang. K. Tarnowski, 1951, str. 152, zł 15.—

HOLTMANN W.: OTRZYMYWANIE CYNKU ME-TODĄ DESTYLACJI, tłum. z niem. Z. Syrczyński, 1950, str. 140, zł 15.—

JASNOGORODSKI I.: OGRZEWANIE METALI I STOPÓW W ELEKTROLICIE, tłum. z ros. W. Chi-truk, 1951, str. 124, zł 20.50.

KIEFFER R., HOTOP W.: METALURGIA PROSZ-KÓW I MATERIAŁY SPIEKANE, tłum. z niem. W. Rutkowski, 1951, str. 448, zł 65.—

KRASAWCEW N.: PORADNIK DLA ŁADOWACZY WIELKIEGO PIECA, tłum. z ros. A. Czechowicz, 1951, str. 83, zł 11.—

LEWIS W.R.: LUTOWANIE MIĘKKIE, tłum. z ang. K. Tarnowski, 1951, str. 128, zł 10.50.

MAŚLANKA Z.: KOROZJA I OCHRONA PRZED KOROZJĄ MAGNEZU I JEGO STOPÓW, 1950, str. 83, zł 16.50.

MAZANEK E.: OBSŁUGA WIELKIEGO PIECA, 1950, str. 339, zł 105.—

MIRACKI J.: PRZECIĄGANIE, 1951, str. 118, zł 18.—

MOSZYŃSKI W.: WYKŁAD ELEMENTÓW MA-SZYN, część I — Połączenia, wyd. II, 1951, str. 440, zł 32.—, część II — Łożyskowanie, wyd. II, 1951, str. 328, zł 30.—, część III — Napędy, wyd. II, 1951, str. 342, zł 28.—

MURSKI C.: UZBROJENIE WALCÓW I OPROWA-DNICE, 1950, str. 96, zł 27.—

PALMGREN A.: ŁOŻYSKA TOCZNE, tłum. z ang. J. Babiński, 1951, str. 238, zł 26.—

PEŁCZYŃSKI T., SYPNIEWSKI R.: METALO-ZNAWSTWO, wyd. II, 1951, str. 196, zł 7.—

PILARCZYK J.: KURS SPAWANIA ELEKTRYCZ-NEGO (w pytaniach i odpowiedziach), 1951, str. 123, zł 7.—

PUNSKI J.: PODSTAWY TECHNICZNEGO NOR-MOWANIA PRACY W PRZEMYSŁE BUDOWY MA-SZYN, tłum. z ros. D. Jung i Z. Ciagała, 1951, str. 219, zł 13.—

RADWAN M.: ZARYS RADIOGRAFII PRZEMY-SŁOWEJ, 1950, str. 148, zł 33.—

RADZWICKI K.: ZAPOBIEGANIE AWARIOM W STALOWNIACH MARTENOWSKICH, 1950, str. 40, zł 7.—

ROMANOWSKI W.: TŁOCZENIE WIELOTAKTO-WE, 1951, str. 108, zł 23.—

ROSENBERG S.: TECHNOLOGIA MATERIAŁÓW OGNIOTRWAŁYCH, 1951, str. 136, zł 21.—

SCHNEIDER M.: CIĄGNIENIE STALI, 1951, str. 224, zł 35.—

SMIRIAGIN A., SZPAGIN A.: STOPY CYNOWE I ICH STOPY ZAMIENNE, tłum. z ros. B. Dobrzyń-ski, str. 96, zł 10.—

SZUPP B.: PODRĘCZNIK SPAWANIA ACETYLE-NOWEGO, wyd. II, 1951, str. 341, zł 22.—

SZYMBORSKI W.: MATERIAŁY WYSOKOOGNIO-TRWAŁE, 1951, str. 130, zł 26.—

TERMAN E., TURIN M.: SZYBKOŚCIOWE METO-DY PRACY TOKARZA H. BORTKIEWICZA, tłum. z ros. S. Grzymałowski, 1950, str. 60, zł 3.—

ZASADOWY PROCES WYTAPIANIA STALI W PIECU MARTENOWSKIM (praca zbiorowa) tłum. z ang. T. Mazanek, St. Skrzyszowski i J. Takliński, 1951, str. 547, zł 70.—

R ó ż n e

CHMIELEWSKI H.: LOGARYTMICZNY SUWAK RACHUNKOWY, wyd. II, 1951, str. 46, zł 3.60.

DOBROWOLSKI Z.: KAŻDY MOŻE I POWINIEN KORZYSTAĆ Z DOKUMENTACJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ, 1951, str. 61, zł 3.—

PERELMAN J.: MECHANIKA W KALEJDOSKO-PIE, tłum. z ros. J. Smolak, 1950, str. 149, zł 4.—

PIETKIEWICZ K., LULINIECKI A.: PORADNIK MISTRZA, tłum. z ros. S. Albrycht, 1951, str. 94, zł 12.20.

SKIBICKI W.: SŁOWNIK TECHNICZNY ROSYJ-SKO-POLSKI (zawiera około 27000 pojęć z najważ-niejszych dziedzin techniki), 1951, str. 450, zł 41.—

SZARGUT J.: RACJONALNE SPALANIE WĘGLA, 1951, str. 28, zł 2.—

A 16295

PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO TECHNICZNY

ROK II

LUTY 1952

NR 2

MIKOŁAJ CZYŻEWSKI
Zakład Odlewnictwa A.G-H.

DK 621.745.561 : 662.74

O oszczędności koksu w żeliwiaku

Ogólne uwagi o korzyściach wynikających z obniżenia rozchodu koksu w żeliwiaku. Bilans cieplny żeliwiaka. Właściwości koksu odlewniczego oraz wpływ ich na bieg żeliwiaka. Wpływ jakości wsadu metalowego na rozchód koksu. Rozchód koksu w zależności od sposobu prowadzenia i zmian konstrukcyjnych żeliwiaka.

Zainteresowanie kwestią oszczędności koksu przy prowadzeniu żeliwiaka jest znikomo małe wśród naszych odlewników. Składają się na to głównie dwie przyczyny.

Po pierwsze — wydatki przypadające na koks, w porównaniu z innymi kosztami produkcji, są stosunkowo małe, więc kierownictwo zakładów, zwłaszcza o małej zdolności produkcyjnej, nie interesowało się zbyt możliwości uzyskania zmniejszenia rozchodu koksu o 1 lub 2%.

Przypuśćmy, że odlewnia wytapia rocznie 5000 t żeliwa z 14% zużyciem koksu. Zakładamy, że odlewnia mogłaby w ten lub inny sposób zmniejszyć rozchód koksu o 1,5% czyli, przy cenie koksu loco odlewnia 138 zł/t, zaoszczędzić rocznie:

$$\frac{5000 \cdot 1,5}{100} \cdot 138 = 10350 \text{ zł.}$$

Zaoszczędzona suma jest daleko mniejsza od przeciętnego rocznego zarobku formierza. Wziąwszy pod uwagę, że nieumiejętne przeprowadzenie zmniejszenia rozchodu koksu może spowodować obniżenie temperatury przegrzania żeliwa, co przyczyni się do nadmiernej ilości braków, w końcowym wyniku zamiast oszczędności otrzymamy straty materiałowe i pracy. To jest właśnie druga przyczyna, która zniechęca odlewników do podjęcia środków, zdążających do obniżenia rozchodu koksu.

Pogląd wielu naszych odlewników, że nie warto ryzykować obniżenia rozchodu koksu celem uzyskania oszczędności kilkudziesięciu ton rocznie, gdyż w wypadku niepowodzenia, straty mogą przewyższyć koszt zaoszczędzonego koksu, jest nie tylko nieuzasadniony, lecz

nawet szkodliwy dla przemysłu uspołecznionego.

Zgadzamy się — ryzykować nie należy, jednak umiejętne przeprowadzenie oszczędności koksu jest konieczne. Nawet nieznaczne obniżenie rozchodu koksu w poszczególnych odlewniach, które wydawałoby się zbyt drobne dla danej odlewni, przy zsumowaniu oszczędności wszystkich odlewni, okaże się pokaźne, a o tym nie wolno zapominać.

O ile przyjmijemy, że wszystkie odlewnie wytapiają, względnie będą wytapiać 500 000 t żeliwa rocznie, to zmniejszając rozchód koksu o 1,5% otrzymamy 7 500 t rocznie oszczędności koksu wartości 1 035 000 zł.

Przy racjonalnym i umiejętnym obniżeniu rozchodu koksu, do oszczędności uzyskanej na koksie dojdą jeszcze inne dosyć poważne pozycje oszczędnościowe. Przy mniejszym zużyciu koksu, obniża się rozchód topnika, zużycie wykładziny, a wydajność żeliwiaka wzrasta.

Przy powyższych założeniach oszczędność kamienia wapiennego wyrazi się sumą:

$$1,5 \cdot 0,35 \cdot 5000 \cdot 21 = 55 000 \text{ zł.}$$

gdzie: 0,35 — rozchód kamienia wapiennego w tonach na t koksu; 21 — cena jednej tony kamienia wapiennego loco wapiennik, w złotych.

Oszczędność na wykładzinie:

$$\frac{7 500 \cdot 0,01 \cdot 230 \cdot 100}{12,5} = 138 000 \text{ zł.}$$

gdzie: 7 500 — oszczędność koksu; 0,01 t — zużycie wykładziny na 1 t wytopionego żeliwa; 230 zł/t — cena kształtek szamotowych; 12,5% — rozchód koksu.

Zwiększenie produkcji żeliwiaka spowoduje obniżenie kosztów robocizny:

$$\frac{7500 \cdot 100 \cdot 10}{12,5} = 600 000 \text{ zł.}$$

Ogółem więc przykładowo obliczona oszczędność wyniesie ok. 1 800 000 zł.

Do tego trzeba jeszcze dodać bardzo znaczne korzyści pośrednie dla gospodarki socjalistycznej, których nie uwzględnia się w ustroju kapitalistycznym. Zmniejszenie rozchodu koksu, topnika i materiałów ogniotrwałych odciąża transport kolejowy o ok. 10 000 t rocznie. Poza tym zaoszczędzony koks może być eksportowany, czego też nie można bagatelizować. Prócz tego zmniejszony rozchód koksu powoduje obniżenie zawartości siarki w żeliwie.

Z przytoczonych racji widać, że oszczędność wynikająca z nieznacznego obniżenia rozchodu koksu jest bardzo poważna i nie wolno nad nią przechodzić do porządku dziennego.

Należy jednak pamiętać o tym, że przy rozpatrywaniu całokształtu zagadnień związanych z możliwością oszczędności koksu w żeliwiaku, nie trzeba podchodzić do tego problemu tylko z punktu widzenia korzyści wynikających z obniżenia kosztów ciekłego żeliwa, spowodowanych obniżeniem rozchodu koksu, lecz powinno się obowiązkowo uwzględniać wpływ zmniejszonego zużycia koksu na jakość odlewów.

1. Bilans ciepły żeliwiaka.

Racjonalne przeprowadzenie zmniejszenia rozchodu koksu jest możliwe tylko wtedy, gdy dobrze zrozumiemy, na jakie procesy zużywa się energię chemiczną koksu (zamieniającą się na energię cieplną podczas spalania), oraz od

jakich czynników zależy zwiększenie lub zmniejszenie poszczególnych pozycji rozchodu ciepła w żeliwiaku.

Ciepło wytwarzane w żeliwiaku składa się z ciepła powstałego ze spalania koksu i poszczególnych składników wsadu metalowego. Poza tym pewną ilość ciepła w postaci ciepła jawnego wprowadza do żeliwiaka wsad żeliwiakowy i powietrze dmuchu.

Wsad żeliwiakowy: metal, koks i topnik, ogrzany do temperatury otoczenia wprowadza ze sobą, w porównaniu do ogólnej ilości doprowadzanego ciepła, nieznaczną jego ilość. To samo można powiedzieć odnośnie powietrza dmuchu w przypadku dmuchu zimnego. Natomiast przy gorącym dmuchu ilość doprowadzonego ciepła może być znaczna i decydująco wpływać na bieg żeliwiaka.

Ciepło doprowadzane do żeliwiaka (pozycje przychodu), bądź też w postaci energii chemicznej, bądź też w postaci ciepła jawnego, zużywa się na następujące pozycje (pozycje rozchodu):

1. Ciepło na przetopienie metalu,
2. Ciepło jawne gazów żeliwiakowych,
3. Ciepło żużla,
4. Ciepło parowania wody,
5. Ciepło rozkładu CaCO_3 ,
6. Ciepło na ogrzanie żeliwiaka,
7. Ciepło promieniowania,
8. Ciepło redukcji CO_2 na CO .

Tablica 1.

Bilans ciepły żeliwiaka odnośnie do 100 kg wsadu metalowego.

Przychód ciepła	kcal.	%	Rozchód ciepła	kcal.	%
1. Ciepło spalania 13,3 kg koksu; Ck = 10,9 kg *)	90200	94,8	1. Ciepło na przetopienie metalu (temp. przegrzania 1400 C)	32500	34,2
2. Ciepło zgaru poszczególnych składników wsadu metalowego	4100	4,3	2. Ciepło jawne gazów żeliwiakowych (temp. 500 C)	14226	15,0
3. Ciepło jawne powietrza 74 m ³ o temperaturze 25 C.	570	0,6	3. Ciepło żużla (7 kg)	3500	3,7
4. Ciepło jawne wsadu metalowego, koksu i topnika	260	0,3	4. Ciepło parowania wody	300	0,3
*) Ck — rozchód węgla (koksu) na 100 kg wsadu metalowego			5. Ciepło rozkładu CaCO_3	1540	1,6
$\text{Ck} = \frac{13,3 \cdot 82}{100} = 10,9 \text{ kg}$			6. Ciepło na ogrzanie żeliwiaka	10200	10,7
rozchód koksu wsadowego wynosi 12,3%			7. Ciepło promieniowania	160	0,2
			8. Ciepło redukcji CO_2 na CO	31000	32,5
			9. Straty przy opróżnianiu żeliwiaka	330	0,4
			10. Inne straty (reakcje endotermiczne nieodkryte w oblicz.)	1374	1,4
Razem	95130	100,0		95130	100,0

Celem jasnego przedstawienia, jakiego rzędu wielkości wchodzi w pozycje przychodu i rozchodu ciepła, przytaczamy bilans cieplny (tabl. I) dla żeliwiaka o wydajności 4000 kg/godz. przy 13,3% ogólnym rozchodzie koksu o wartości opałowej 6780 kcal/kg.

Z przytoczonego bilansu cieplnego wynika, że współczynnik sprawności cieplnej (η), tzn. ciepło zużyte na przetopienie żeliwa, wyrażone w % ogólnej ilości doprowadzonego ciepła dla danego żeliwiaka wynosi 34,2%:

$$\eta = \frac{32500 \cdot 100}{95130} = 34,2\% \quad (1)$$

Reszta ciepła w ilości 65,8% została zużyta na inne pozycje rozchodu ciepła.

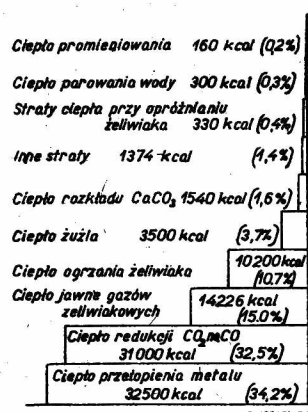
Na rys. 1 przedstawiono poszczególne pozycje rozchodu ciepła w żeliwiaku.

Jak widzimy z zestawionego bilansu cieplnego, zużycie koksu jest ściśle związane z pozycjami rozchodu ciepła. Im więcej potrzebuje się ciepła na te lub inne procesy, tym więcej trzeba doprowadzić koksu do żeliwiaka i odwrotnie, ze zmniejszeniem rozchodu ciepła, zużycie koksu maleje.

Ciepło zużyte na przetopienie metalu (dla danego rodzaju żeliwa) o założonej tempera-



turze przegrzania, jest wielkością stałą. Zmniejszyć tej pozycji nie możemy, a o ile to uczynimy, to temperatura przegrzania żeliwa będzie niewystarczająca. Może to spowodować zwiększenie ilości wybrakowanych odlewów, a w gorszym wypadku — zamrożenie żeliwiaka.



Rys. 1. Bilans cieplny żeliwiaka

Odnosnie innych pozycji rozchodu ciepła, to w wielu wypadkach niektóre z nich możemy zmniejszyć o pewną wielkość, uzależnioną od następujących czynników: 1) jakości wsadu żeliwiakowego, 2) sposobu prowadzenia żeliwiaka, 3) zmiany konstrukcji żeliwiaka.

2. Wsad żeliwiakowy.

Koks. Rozchód koksu zależy przede wszystkim od jakości koksu, która jest jednym z decydujących czynników, wpływających na procesy związane z przetapianiem metalu w żeliwiaku. Dlatego wymagania stawiane przez odlewnictwo co do niektórych właściwości koksu są bardzo wysokie i uzasadnione.

Zastosowanie do procesów żeliwiakowych (w zwykłych żeliwiakach) koksu o nieodpowiedniej jakości powoduje niepowetowane straty robocizny i materiałnej.

Zwiększenie rozchodu koksu niezależnie od tego czy zostało spowodowane jakością koksu, czy też nieumiejętnym prowadzeniem żeliwiaka, albo wskutek jakichkolwiek innych przyczyn (niedostateczna ilość powietrza dmuchu, niewłaściwa konstrukcja żeliwiaka itp.), za wszystkie przyczyny się do strat pracy i materiałnych.

Tak na przykład, wg danych niemieckich¹⁾ w latach 1938÷1944, zwiększenie rozchodu koksu o 3%, spowodowane pogorszeniem jakości koksu, przyczyniło się wskutek zmniejszenia wydajności żeliwiaków, zwiększenia ilości wybrakowanych odlewów, dodatkowych strat metalu i dodatkowego zużycia koksu, do strat, wynoszących rocznie 42 476 000 RM. Przez zwiększenie braków tracono 4,5 miliona godzin pracy wykwalifikowanych robotników (formierzy i rdzeniarzy), co odpowiada wydajności pracy 2000 formierzy w ciągu roku.

Interesy gospodarki narodowej na odcinku przemysłu odlewnictwa żeliwa wymagają stosowania koksu odlewniczego o najwyższej ja-

kości, bowiem pędzenie żeliwiaka na takim koksie, przy obecnym stanie urządzeń odlewni da najkorzystniejsze wyniki tak pod względem technicznym, jak i ekonomicznym.

Jakie charakterystyczne cechy powinien posiadać dobry koks odlewniczy? Pełnowartościowy koks odlewniczy, przy spalaniu w żeliwiaku powinien:

- wytwarzać wysoką warstwę strefy spalania,
- wytwarzać wysoką temperaturę spalania,
- spalać się przeważnie na CO₂ (posiadać niską spalność redukcyjną):

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

Aby zadość uczynić tym wymaganiom koks musi posiadać określone właściwości, z których najważniejsze są następujące:

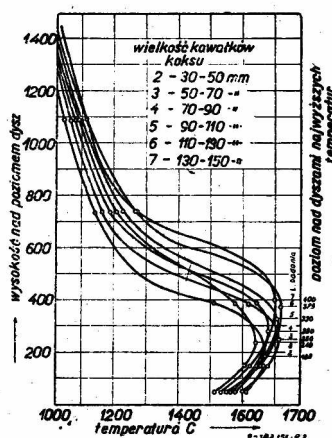
- optymalna wielkość kawałków,
- odporność na rozkruszość i ścieralność (wytrzymałość bębnowa wskaźnik 40 mm

i wskaźnik 10 mm: $\frac{PN}{C-97953}$)

- małą zdolność reakcyjną (spalność redukcyjną),
- prędkość liniowa spalania koksu powinna być jak najmniejsza,
- wytwarzanie maksymalnej temperatury spalania (uzależniona od właściwości chemiczno-fizycznych koksu),
- mała zawartość popiołu i części lotnych,
- wysoka wartość opałowa.

Poza tym koks odlewniczy powinien zawierać jak najmniej siarki spalnej, która jest bardzo szkodliwym składnikiem, ponieważ znaczna jej część przechodzi do żeliwa.

Rozpatrzmy teraz wpływ właściwości, wymienionych ad 1÷7 na procesy spalania (a, b, c).

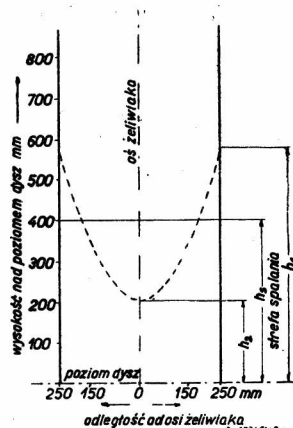


Rys. 2. Temperatury spalania koksu o różnej wielkości kawałków.

Wielkość kawałków i odporność na rozkruszość. Ze wzrostem wielkości kawałków koksu, strefa spalania wzrasta^{2,3)}, natomiast średnia temperatura spalania w tejże strefie, dla tego samego gatunku koksu, pozostaje prawie bez zmiany (rys. 2).

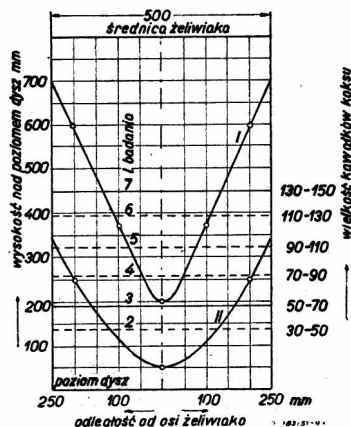
Strefą spalania w żeliwiaku nazywamy warstwę koksu o wysokości od poziomu dysz do powierzchni oznaczonej na rys. 3 linią przerywaną, na której znajduje się maksymalna zawartość CO_2 w gazach i prawie całkowita ilość tlenu została zużyta na spalanie koksu.

Powierzchnia ograniczająca z góry strefę spalania nie jest powierzchnią poziomą, lecz przedstawia powierzchnię wklęsłą, podobną do poboczniczy stożka (I-rys. 4), obróconego wierzchołkiem ku dołowi, lub paraboloidy (II-rys. 3 i 4).



Rys. 3. Wysokość strefy spalania koksu.

Wysokość strefy spalania jest więc różna w różnych odległościach od osi żeliwiaka i wzrasta w miarę zbliżania się do ścian żeliwiaka. Ponieważ zmienna wysokość komplikuje rozważania i obliczenia, związane z ustaleniem warunków pracy żeliwiaka, przeto lepiej posługiwać się w niektórych wypadkach



Rys. 4. Wysokość strefy spalania w zależności od wielkości kawałków koksu.

wysokością stałą h_s (rys. 3), która przedstawia średnią arytmetyczną wysokości maksymalnej (h_1) i minimalnej (h_2).

Na rys. 4 krzywa I przedstawia przekrój powierzchni ograniczającej z góry strefę spalania, dla koksu w kawałkach 130÷150 mm, a krzywa II dla koksu w kawałkach 30÷50 mm. Proste 2÷7, uwidocznione na rys. 3, przedstawiają średnią wysokość (h_s) stref spalania dla poszczególnych asortymentów koksu.

Wielkość kawałków koksu ma dominujący wpływ na procesy spalania, ponieważ — jak widzimy — od wielkości kawałków zależy wysokość strefy spalania, a tym samym temperatura przegrzania żeliwa⁴⁾. Na drobnym koksie, przy normalnych warunkach pracy żeliwiaka, trudno, a niekiedy wprost niemożliwe jest otrzymanie żeliwa o dostatecznej temperaturze przegrzania.

Z powyższego wynika, że koks do żeliwiaka trzeba ładować w kawałkach o określonej wielkości, przy czym powinien on być odporny na rozkruszość i ścieralność w takim stopniu, aby podczas ładowania nie kruszył się, a podczas opuszczania się w żeliwiaku ku strefie spalania, nie ścierał się i nie tworzył miazgi.

Według normy (PN/C-97953) koks odléwniczy dzieli się na dwa gatunki. Wytrzymałość bębnowa, wskaźnik 40 mm (odporność na rozkruszość) wymagana dla gatunku I, wynosi 80% (najmniej), a dla II — 75%; wskaźnik 10 mm (ścieralność) dla I i II gatunku 10% (najwyżej). Kawałkowość dla żeliwiaków o średnicy powyżej 600 mm nie powinna być mniejsza od 80 mm, a dla żeliwiaków o mniejszej średnicy — 63÷80 mm. Ilość podziarna (kawałków mniejszych od 80 mm, lub dla żeliwiaków o średnicy mniejszej niż 600 mm, w kawałkach mniejszych od 63 mm), nie powinna być większa niż 15%. Ilość koksu w ziarnach mniejszych niż 10 mm, nie może przekraczać 3%.

Niestety w wspomnianej normie nie podano czy dolna granica wymiaru kawałków 63 mm (dla żeliwiaków mniejszych od 600 mm) odnosi się do wymiaru największego boku kawałka, czy najmniejszego. O ile weźmiemy kawałek koksu w kształcie prostopadłościanu, o wymiarach boków 70.63.30 mm, to taki kawałek koksu, biorąc pod uwagę wymiar 63 lub 70, będzie odpowiadać wymaganiom technicznym normy. Jednak taki asortyment koksu przy spalaniu w żeliwiaku da mniej więcej taki sam efekt pod względem wysokości strefy spalania, jak koks (sześciąt) w 30 mm kawałkach (30.30.30), nie będzie więc nadawać się do pędzenia żeliwiaka w normalnych warunkach. Sprawę tę należy wyjaśnić i wyraźnie zaznaczyć, jak należy rozumieć „kawałek koksu o wymiarze 63 mm.

Wracając do wpływu wielkości kawałków koksu na bieg żeliwiaka, trzeba dobitnie podkreślić, że chociaż ze wzrostem kawałków koksu wysokość strefy spalania podnosi się, to jednak średnią maksymalną temperaturę tej strefy otrzymujemy przy jakichś optymalnych wymiarach kawałków koksu, po przekroczeniu których temperatura zaczyna spadać, co powoduje i obniżenie temperatury przegrzania żeliwa. Według N. G. Girszowicza³⁾ optymalna wielkość kawałków koksu zależy od jego właściwości, powinna jednak wzrastać ze wzrostem średnicy żeliwiaka (tabl. II).

Z własnych obserwacji pracy żeliwiaka na koksie „Victoria“ przekonałem się, że dla żeliwiaka o średnicy wewnętrznej 500÷600 mm, można otrzymać dobre wyniki stosując koks o kawałkowości 60÷80 mm, przy założeniu, że

Tablica II.
Optymalna kawałkowość koksu w zależności
od średnicy żeliwiaka.

Wewnętrzna średnica żeliwiaka, mm	600	900	1200	1700
Optymalna kawałkowość koksu, w mm	65	100	125	150

wymiar 60 mm odnosi się do najmniejszego wymiaru boku kawałka koksu. Dla żeliwiaków o średnicy większej trzeba stosować (jak to zresztą przewidziano w normach) koks w kawałkach o wymiarach większych od 80 mm. O ile duże kawałki, ponad 180 mm (najmniejszy wymiar boku), nie zostały zużyte jako koks kotłownicowy i wypełniający dla żeliwiaków o średnicy wewnętrznej do 1000 mm, należy je potłuc.

Rozpatrzmy teraz jak wpływa wielkość kawałków koksu na spalność redukcyjną (S_r)

Spalność redukcyjna koksu (pomijając inne właściwości koksu, o których będzie mowa później) zależy dla danego gatunku koksu w dużym stopniu od wielkości kawałków koksu stosowanych do pędzenia żeliwiaka.

Ciepło (U_k) wytwarzane przy spalaniu węgla (koksu) częściowo na CO_2 , a częściowo na CO , obliczymy za pomocą wzoru:

$$U_k = C_d \cdot 8130 (1 - 0,7 \cdot S_r) \text{ kcal} \quad (2)$$

Straty ciepła (U_s) spowodowane niecałkowitym spalaniem (na CO) części węgla koksu (odnośnie jednego kg koksu), można obliczyć za pomocą następującego wzoru:

$$U_s = C_d \cdot 8130 \cdot 0,7 \cdot S_r \text{ kcal} \quad (3)$$

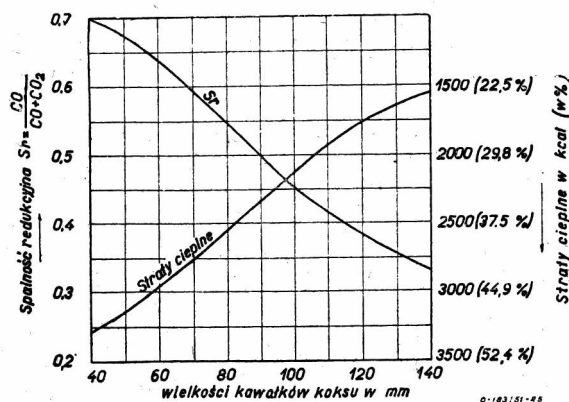
gdzie: C_d — ilość węgla w kg koksu; S_r — spalność redukcyjna = $\frac{CO}{CO_2 + CO}$ tj.

część węgla (koksu) spalającego się na CO , w stosunku do jednego kg spalonego węgla (koksu).

Wyrażone w procentach straty wskutek niecałkowitego spalania (na CO) koksu, obliczamy za pomocą wzoru:

$$[U_s] \% = 100 \cdot 0,7 \cdot S_r \% \quad (4)$$

Na rys. 5 uwidoczniono graficznie zależność spalności redukcyjnej i strat ciepłych, pow-



Rys. 5. Spalność redukcyjna i straty ciepłe w zależności od wielkości kawałków koksu.

stałych z powodu niecałkowitego spalania, od wielkości kawałków koksu²⁾. Zależność ta została ustalona na podstawie badań żeliwiaka o średnicy 500 mm i rzeczywistej ilości dmuchu 72 m³/m² min. Rozchód koksu wsadowego wynosił 10%. Przy innych warunkach pracy i innych wymiarach żeliwiaka zależność będzie inna, jednak charakter krzywych, określających zależność spalności redukcyjnej i strat ciepłych od wielkości kawałków koksu, pozostanie ten sam.

Wpływ wielkości kawałków koksu na straty ciepłe, spowodowane niecałkowitym spalaniem, jak widzimy z wykresu (rys. 5), jest bardzo znaczny. Stosowanie do pędzenia żeliwiaka drobniejszych asortymentów koksu powoduje zwiększenie rozchodu koksu. Zilustrujemy to na przykładzie.

Mamy koks A o zawartości węgla 83% ($C_d = 0,83$), w kawałkach 60 mm. Spalność redukcyjna tego koksu, zgodnie z wykresem (rys. 5) wynosi 0,64; straty ciepłe U_s (obliczone za pomocą wzoru 3) wyniosą:

$$(A) U_s = 0,83 \cdot 8130 \cdot 0,7 \cdot 0,64 = 3020 \text{ kcal}$$

co odpowiada:

$$[U_s] \% = 100 \cdot 0,7 \cdot 0,64 = 44,8\% \text{ (wg równania 3).}$$

Ciepło spalania koksu A (częściowo na CO_2 , a częściowo na CO) wyniesie (wg równania 2):

$$(A) U_k = 0,83 \cdot 8130 (1 - 0,7 \cdot 0,64) = 3720 \text{ kcal}$$

Weźmiemy teraz koks B, w kawałkach 90 mm. Dla tego koksu spalność redukcyjna wyniesie 0,5 (rys. 5), a straty ciepłe U_s :

$$(B) U_s = 0,83 \cdot 8130 \cdot 0,7 \cdot 0,50 = 2360 \text{ kcal},$$

co odpowiada $[U_s] \% = 100 \cdot 0,7 \cdot 0,5 = 35\%$.

Ciepło spalania tego koksu wyniesie:

$$(B) U_k = 0,83 \cdot 8130 (1 - 0,7 \cdot 0,5) = 4390 \text{ kcal}.$$

Przy spalaniu więc koksu B wytwarza się ciepła o 670 kcal więcej (4390—3720), czyli zużycie koksu B w porównaniu z koksem A powinno być mniejsze o:

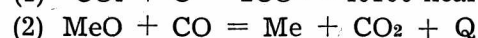
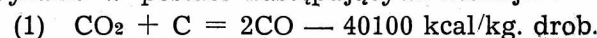
$$\frac{670 \cdot 100}{3720} = 18\%$$

Znaczy to, że o ile rozchód koksu wsadowego A wynosi — przypuśćmy — 13%, to rozchód koksu B powinien wynieść:

$$13 - \frac{13 \cdot 19}{100} = 10,7\%$$

Z powyższych wzorów i przykładu wyraźnie wynika, że stosując koks o odpowiedniej kawałkowości można osiągnąć znaczną oszczędność koksu, co automatycznie pociągnie za sobą inne korzyści w pracy żeliwiaka.

Reakcyjność koksu. Przez reakcyjność koksu rozumiemy zdolność koksu do redukcji CO_2 na CO , względnie tlenków metali (MeO) na metal (Me). Redukcję jakiegokolwiek tlenku przy pomocy węgla możemy wyrazić w postaci następujących reakcji:



Miarę lub stopień reakcyjności koksów³⁾ określa stosunek wyrażony w procentowej za-

wartości CO w gazach reagujących do procentowej zawartości CO (x) w gazach znajdujących się w danej temperaturze w stanie równowagi. A więc, reakcyjność w temperaturze $T^{\circ}\text{K}$ i danym ciśnieniu p (w atm.) będzie się równać:

$$R = \frac{100 \cdot \text{CO}}{x} \dots \dots \dots (5)$$

Wprowadzając w to równanie stałą równowagi K, otrzymujemy:

$$R = \frac{\text{CO}}{2} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4p}{K}} \right) \dots \dots (6)$$

Aby ustalić liczbową wielkość wg równania 6, przeprowadza się badania koksu w ten sposób, że przez warstwę koksu, ogrzanego do określonej temperatury, przepuszcza się CO_2 i następnie oznacza się procentową zawartość CO w gazach reagujących, oraz oblicza się stałą równowagi (K) dla danych warunków badania.

Reakcyjność zbadanego odlewniczego koksu ostrawskiego (w temp. 1000 C) wynosiła 30,72, a kokсів górnośląskich — wahała się w granicach 47,85÷95,5.

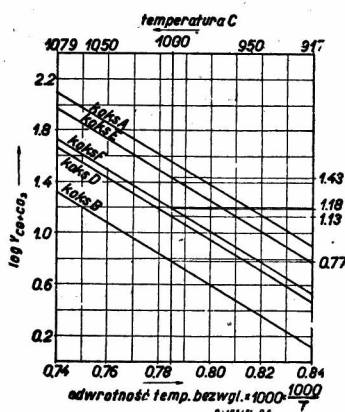
Istnieje kilka metod badania i sposobów obliczania reakcyjności kokсів. Omawianie tych metod nie wchodzi w zakres niniejszej pracy, przypomnimy tylko metodę oznaczania reakcyjności koksu, opracowaną zespołowo⁶⁾ przez A. Krupkowskiego, M. Olszewskiego i M. Czyżewskiego.

Oznaczenie reakcyjności za pomocą tej metody polega na oznaczeniu szybkości wydzielających się gazów ($v \text{ cm}^3/\text{min.}$) podczas redukcji tlenku niklu węglem koksu.

Szybkość wydzielających się gazów zależy od reakcyjności koksu (przy absolutnie jednakowych warunkach badań) i temperatury badania. Zależność tę przedstawia się w postaci następującego wzoru:⁷⁾

$$\log v = f \left(\frac{1}{T} \right) \dots \dots \dots (7)$$

Rezultaty badań, interpretowane w myśl tego wzoru, dają obraz zależności szybkości wydzielających się gazów od temperatury, przedstawiony na rys. 6.



Rys. 6. Szybkość reakcji ($\text{NiO} + \text{C}$) różnych gatunków koksu. A) wielkopiecowy Górnośląski, B) bardzo dobry odlewniczy, D), E) i F) koksy o pośredniej reakcyjności.

M. Olszewski⁸⁾ na podstawie oznaczenia reakcyjności koksu metodą wyżej opisaną oraz badań żeliwiaka, pędzonego na koksach B i D: E (rys. 6) oraz danych zaczerpniętych z literatury, wyprowadził wzór na obliczenie spalności redukcyjnej koksu w żeliwiaku w zależności od reakcyjności koksu (badania laboratoryjne), wielkości kawałków i rozchodu koksu:

$$S_r = 0,1085 \log v - 0,178 \sin (1,55 d_s - 127) - \frac{3,865}{C_k} + 0,911 \dots \dots (8)$$

gdzie oznaczono przez: S_r — spalność redukcyjną, v — szybkość wydzielania się gazów w $\text{cm}^3/\text{min.}$ przy przeprowadzaniu oznaczenia reakcyjności w temp. 1000 C, d_s — średnia wielkość kawałków koksu w mm, stosowanych do pędzenia żeliwiaka (wymiar przy podstawianiu w wzór, przyjmuje się w stopniach), C_k — rozchód węgla w % ($C_k = K \cdot C_d$) K — rozchód koksu, C_d — zawartość węgla w kg koksu.

Dla przykładu weźmiemy dwa rodzaje koksu B i E (rys. 6) o średniej kawałkowości 90 mm i jednakowym składzie chemicznym. Rozchód koksu o zawartości $C_d = 0,83$, ustalamy dla koksu B na 12% ($C_k = 0,83 \cdot 12 = 9,96\%$). Obliczamy spalność redukcyjną tych kokсів wedle wzoru 8. Z rysunku 6 znajdujemy, że dla koksu B, $\log v$ w temperaturze 1000 C, wynosi 0,77, a dla koksu E — 1,43. Spalność redukcyjna w żeliwiaku tych kokсів powinna być następująca:

K o k s B

$$S_r = 0,1085 \cdot 0,77 - 0,178 \cdot \sin (1,55 \cdot 90 - 127) - \frac{3,865}{9,96} + 0,911 = 0,57$$

a ciepło spalania: $U_k = 0,83 \cdot 8130 (1 - 0,7 \cdot 0,57) = 4330 \text{ kcal}$

K o k s E

$$S_r = 0,1085 \cdot 1,43 - 0,178 \cdot \sin (1,55 \cdot 90 - 127) - \frac{3,865}{9,96} + 0,911 = 0,65$$

a ciepło spalania: $U_k = 0,83 \cdot 8130 (1 - 0,7 \cdot 0,65) = 3680 \text{ kcal}$

Przy spalaniu koksu E, wskutek zmniejszenia spalności redukcyjnej, wytwarza się ciepła mniej o 650 kcal ($4330 - 3680$), czyli aby ten koks wytworzył taką samą ilość ciepła w żeliwiaku, jak i koks B, należy doprowadzić jego więcej o:

$$100 - \frac{650 \cdot 100}{3680} = 17,5\%$$

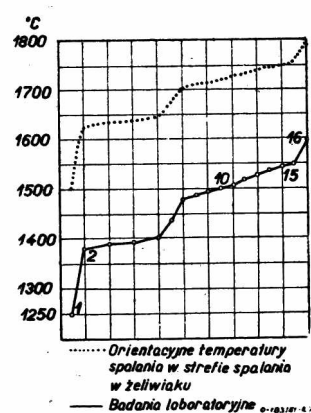
Więc rozchód koksu wsadowego (E) powinien wynosić:

$$K = 12 \left(1 + \frac{17,5}{100} \right) = 14\% (C_k = 14 \cdot 0,83 = 11,6)$$

W rzeczywistości rozchód koksu będzie jeszcze większy, ponieważ, jak wynika z równania 8 (względnie z rys. 8), ze wzrostem rozchodu węgla C_k (koksu), S_r wzrasta, a ilość ciepła wytwarzanego przy spalaniu kg koksu, maleje.

Jak widzimy, reakcyjność koksu odgrywa nie małą rolę w procesach żeliwiakowych i wpływa na zwiększenie lub zmniejszenie rozchodu ciepła (pozycja 8 bilansu cieplnego żeliwiaka, tabl. I), a tym samym i na rozchód koksu.

Temperatura spalania koksu. Oznaczenie temperatury spalania koksu sposobem laboratoryjnym zawsze będzie mniej lub więcej różnić się od temperatury spalania, wytwarzanej przy spalaniu koksu w żeliwiaku. Jednak badania laboratoryjne mogą dać praktyczne korzyści chociażby dlatego, że mając kilka rodzaj kokсів, możemy zbadać czy przy spalaniu w jednakowych warunkach zachowują się one jednakowo, czy też ich temperatury spalania będą różne. Pewna proporcjonalność temperatur spalania w piecu laboratoryjnym, do temperatury spalania w piecach przemysłowych jest bowiem niewątpliwą.



Rys. 7. Temperatura spalania koksu: 1 — temperatura spalania węgla drzewnego, 15 — temperatura spalania b. dobrego koksu odlewniczego, 16 — temperatura spalania grafitu.

Na rys. 7 przedstawiono określone laboratoryjnie temperatury spalania kokсів różnego pochodzenia (naturalne temperatury spalania kokсів), oraz orientacyjne temperatury spalania, jakie uzyskuje się przy spalaniu tych kokсів w żeliwiaku. Naturalna temperatura spalania koksu jest charakterystyczną cechą koksu.

Stopień lub miarę dobroci koksu pod względem jego naturalnej temperatury spalania, można wyrazić w procentach, liczbą (N), którą nazwiemy liczbą temperatury spalania.^{9, 10)}

$$N = \frac{100 (t - t_1)}{t_2 - t_1} \% \quad (9)$$

gdzie: t_1 — temperatura spalania wzorca o niższej temperaturze spalania (węgiel drzewny — 1250 C), t_2 — temperatura spalania wzorca o wyższej temperaturze spalania (b. dobry koks odlewniczy, na rys. 7 — koks 15 — 1550 C), t — temperatura spalania badanego koksu (przypuśćmy — koks 10 — 1500 C).

Dla koksu 10 (rys. 7) liczba temperatury spalania wyniesie:

$$N = \frac{100 (1500 - 1250)}{1550 - 1250} = 83\%$$

Ze wzrostem liczby temperatury spalania, temperatura przegrzania żeliwa wzrasta, a roz-

chód koksu maleje. Żeby otrzymać dostateczną temperaturę przegrzania na koksie, posiadającym niską liczbę temperatury spalania, koniecznym jest zwiększenie jego rozchodu. Żeliwo z żeliwiaka pędzonego na węglu drzewnym, posiadało dostateczną temperaturę przegrzania, jednak rozchód węgla był bardzo duży (ok. 60%).

Niski rozchód koksu w żeliwiaku normalnie prowadzonym można uzyskać tylko na koksie posiadającym wysoką naturalną temperaturę spalania (wysoką N).

Popiół i części lotne. Popiół jest niepożądanym składnikiem koksu. Ze wzrostem procentowej zawartości popiołu zmniejsza się wartość opałow koksu, zwiększa się ilość wytwarzanego żużla oraz zużycie kamienia wapiennego. Poza tym zwiększają się straty przy przetapianiu metalu i obniża się temperatura przegrzania żeliwa. Z powyższego wynika, że zawartość popiołu w koksie powinna być jak najmniejsza. Wzrost zawartości popiołu powoduje zwiększenie rozchodu koksu.

Według normy (PN/C-97953) zawartość popiołu w substancji bezwodnej koksu nie powinna przekraczać 12%.

Części lotne ujemnie wpływają na jakość koksu. Koks niedoprażony, o dużej zawartości części lotnych posiada dużą ścieralność. Części lotne koksu, nie dochodząc do strefy spalania w żeliwiaku, oddestylowują się i uchodzą do spalin, unosząc ze sobą znaczne ilości niewykorzystanego ciepła w postaci energii chemicznej. Powoduje to zwiększenie rozchodu koksu i obniżenie temperatury przegrzania żeliwa.

Według powyższej normy, w substancji bezwodnej i bezpopiołowej powinno być najwyżej 1,5% części lotnych. Wartość opałow substancji bezwodnej zależy głównie od zawartości popiołu.

Tablica III.
Właściwości koksu Dolnośląskiego.

Właściwość	Koks w stanie dostarczonym %	Koks wysuszony %
Węgiel	79,94	86,38
Wodór	0,19	0,21
Azot i tlen	1,16	1,25
Siarka spalna	1,02	
Popiół	10,23	11,05
Wilgoć całkowita	7,46	—
Siarka całkowita		1,32
Siarka popiołu		0,21
Wartość opałowa kcal/kg	6324	6020
Części lotne w substancji bezwodnej i bezpopiołowej %	1,4	
Wytrzymałość bębnowa: Odporność na rozkruszo- ność (wskaźnik 40 mm) %	81,0	
Ścieralność (wskaźnik 10 mm) %	10,0	
Ciepła właściwy: pozorny g/cm ³	1,07	
rzeczywisty g/cm ³	1,83	
Porowatość %	42,16	

Analiza chemiczna popiołu koksu Dolnośląskiego.

Składniki:	SiO ₂	M ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MnO	MgO	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O+Na ₂ O
Skład chemiczny %	42,30	27,86	12,74	6,86	0,65	2,52	0,38	3,41	3,27

W tablicach III i IV podano właściwości dolnośląskiego, dobrego koksu odlewniczego.

Na podstawie powyżej, krótko zresztą omówionego wpływu poszczególnych właściwości koksu na jego rozchód, odlewnik mógłby przyjść do wniosku:

Prowadzenie żeliwiaka z dobrym wynikiem technologicznym i gospodarczym można osiągnąć tylko na koksie posiadającym wysokie wskaźniki jakościowe, a wobec tego oszczędność koksu może być tylko wtedy, gdy odlewnie będą dysponowały pełnowartościowym koks odlewniczym.

Takie stanowisko odlewnika, w obecnej chwili byłoby moim zdaniem niesłuszne i nie odpowiadałoby zasadom socjalistycznej gospodarki. Koksoownia, produkująca koks odlewniczy, może wytwarzać koks o określonych właściwościach, uzależnionych od posiadanych surowców węglowych i urządzeń piecowych i jesteśmy przekonani, że w miarę możliwości będzie produkować koks odlewniczy o najwyższej jakości.

Może to jednak uczynić tylko wtedy, gdy będzie wiadomo jakie właściwości nie ujęte w normach, dominująco wpływają na wartość koksu odlewniczego.

Musimy z przykrością stwierdzić, że dotychczas nasz koks nie został zbadany wszechstronnie. Nie wiemy jaka jest jego reakcyjność, prędkość liniowa spalania, liczba temperatury spalania, ciepło właściwe, przewodnictwo ciepła itp., a przeto nie wiemy w jaki sposób należy przeprowadzić koksowanie, żeby osiągnąć jak najwyższe wspomniane wskaźniki.

Zdarzają się bowiem wypadki, że praca żeliwiaka na koksie z dostarczonej partii, posiadającym wskaźniki jakościowe przewidziane w normie, jest gorsza i to znacznie pod względem obniżenia temperatury przegrzania żeliwa, niż na koksie innej partii o tych samych wskaźnikach jakościowych i tych samych warunkach biegu żeliwiaka.

Zdarzają się i takie wypadki i to dość często, że stosując jednakowy koks, w jednych odlewniach otrzymuje się żeliwo o niskiej temperaturze przegrzania przy większym zużyciu koksu, a w innych przy mniejszym rozchodzie — temperaturę przegrzania żeliwa osiąga się wyższą.

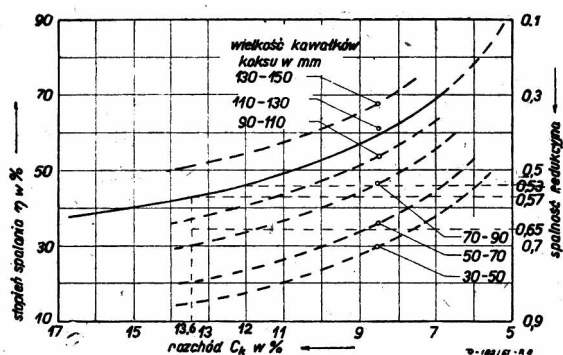
W wielu wypadkach, za wszystkie niepowodzenia, związane z zwiększeniem rozchodu koksu, zmniejszeniem wydajności żeliwiaka, zwiększeniem wybrakowanych odlewów i wad odlewniczych, odlewnik czyni odpowiedzialnym producenta koksu, co nie jest słuszne.

Niewątpliwie — odlewnia winna otrzymywać koks o właściwościach przewidzianych w normach, jednak odlewnik tak musi prowa-

dzić bieg żeliwiaka, aby otrzymywał pod każdym względem najkorzystniejsze wyniki jego pracy, a tym samym uzyskał oszczędność w materiałach i robociźnie.

Omówimy teraz inne czynniki, wpływające na zmniejszenie lub zwiększenie rozchodu koksu, niezależnie od jakości dostarczonego do odlewni koksu.

Koks dostarczony do odlewni i wyładowany na placu składowym zawiera daleko większą ilość podziarna niż przewidują normy. Należy to tłumaczyć tym, że podczas ładowania w koksowni, a wyładowywania w odlewni następuje kruszenie koksu. Formalnie taki koks będzie odpowiadać wymaganiom technicznym normy, ponieważ miarodajnymi wskaźnikami właściwości koksu są badania próbek pobranych na koksowni (według norm pozwala się pobierać próbki bezpośrednio z przenośnika w czasie ładowania wagonu). W takiej próbce podziarna będzie mniej niż w koksie po załadowaniu i wyładowaniu wagonu.



Rys. 8. Spalność redukcyjna w zależności od rozchodu węgla (C_k) i wielkości kawałków koksu.

Jak to już wspomnieliśmy i jak widać z rysunku 8¹¹⁾, drobny koks ma większą tendencję do spalania się na CO niż koks grubszy, a przeto należy unikać wprowadzania większej ilości podziarna do żeliwiaka tak z powodu zwiększenia rozchodu koksu, jak i obniżenia temperatury przegrzania żeliwa.

Ładowanie koksu do wózka wsadowego (przy ładowaniu mechanicznym) powinno odbywać się za pomocą wideł o rozstępie palców 60÷80 mm.

Przy ładowaniu ręcznym, należy mierzyć koks na pomoście roboczym za pomocą skrzynki lub koszy o określonej pojemności, odpowiadającej ciężarowi jednego lub połowy naboju koksu. Skrzynię lub kosz zapełnia się koks za pomocą wideł, a następnie zawartość skrzynki wsypuje się do żeliwiaka.

Takie sortowanie koksu w odlewni niewątpliwie przyczyni się do zmniejszenia rozchodu koksu i usprawni bieg żeliwiaka.

Wyjaśnimy to przykładowo. Rozchód koksu wsadowego, zawierającego 30% podziarna (kawałków mniejszych od 60 mm), wynosi 16%, przy czym średnią kawałkowość używanego koksu określa się na 90 mm o zawartości 0,85% węgla (C_d). Rozchód węgla (C_k) wynosi: $C_k = 0,85 \cdot 16 = 13,6\%$. Z wykresu 8 znajdujemy, że spalność redukcyjna równa się 0,65, a ilość ciepła wytworzonego ze spalania koksu (zgodnie z równaniem 2):

$$U_k = 8130 \cdot 0,85 (1 - 0,7 \cdot 0,65) = 3760 \text{ kcal}$$

Przypuśćmy, że po odsortowaniu średnica kawałków wzrośnie do 120 mm. Przy takim koksie S_r wyniesie 0,57, czyli ciepło spalania będzie się równać:

$$U_k = 8130 \cdot 0,85 (1 - 0,7 \cdot 0,57) = 4160 \text{ kcal},$$

a więc o 10% ($\frac{4160 - 3760}{3760} \cdot 100$) więcej.

Rozchód koksu wsadowego może być zmniejszony do 14%; przy takiej ilości koksu C_k będzie się równać 11,9% ($0,85 \cdot 14$), a S_r wyniesie (z wykresu rys. 8) 0,53. Przy spalaniu jednego kg koksu wytworzy się ciepła:

$$U_k = 8130 \cdot 0,85 (1 - 0,7 \cdot 0,53) = 4350 \text{ kcal}$$

W końcowym więc wyniku, przy spalaniu 14 kg odsortowanego koksu wytwarza się w żeliwaku 61000 kcal (14.4350), czyli nieco więcej niż przy spalaniu 16 kg niesortowanego koksu ($16 \cdot 3760 = 60200$ kcal). W rezultacie otrzymujemy następujące korzyści: zmniejszenie rozchodu koksu o 12,5%, zwiększenie wydajności żeliwiaka, zmniejszenie rozchodu topnika, zmniejszenie ilości żużla, zmniejszenie zużycia wykładziny i nieco gorętsze żeliwo.

Sortując więc koks za pomocą wideł, bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów, możemy w znacznym stopniu usprawnić pracę żeliwiaka.

Pozostałe drobne sortymenty koksu, odlewnia z powodzeniem ma możliwość użyć na inne cele.

Zdarza się, że w dostarczonym wagonie mamy koks drobny, lub posiadający dużą ilość niedoprażonych kruchych kawałków koksu. Taki koks należy odstawić do dyspozycji koksowni. W każdym razie nie wolno go wyładować na placu składowym, gdzie wyładowano poprzednio dostarczone partie dobrego koksu. Stosunkowo niewielka domieszka nieodpowiedniej jakości koksu psuje dobry koks. I nie ma w tym nic dziwnego, że na takiej mieszance, nawet przy nadmiernym rozchodzie koksu, nie da się otrzymać żeliwa o zadowalniającej jakości.

Każdy wagon koksu, podstawiony do odlewni, powinien być przed wyładowaniem kontrolowany przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje i w razie jakichkolwiek wątpliwości co do odpowiedniej jakości koksu, powinien być, jak to już zaznaczyliśmy, wyładowany osobno i należy niezwłocznie zgłosić reklamację

do centrali zaopatrzenia materiałów odlewniczych oraz do koksowni, która dostarczyła koks.

W wielu odlewniach, zwłaszcza przy żeliwaniach ładowanych ręcznie, przyjęto jako zasadę określanie ciężaru załadowanego koksu ilością rzuconych łopat lub wideł. Taki sposób ustalania ilości ładowanego koksu jest niedopuszczalny. Każdy nabój koksu musi być zważony, a jeszcze lepiej (ze względu na wyeliminowanie wpływu wilgoci na ciężar naboju koksu) mierzony w skrzynkach (koszach, wózkach itp.) o ściśle określonej pojemności.

Już samo ważenie lub mierzenie koksu przyczyni się do oszczędności koksu i równomiernego biegu żeliwiaka.

Wsad metalowy. Ważnym czynnikiem, od którego zależy rozchód koksu i korzystny bieg żeliwiaka, jest właściwe przygotowanie wsadu metalowego. Gęsi surówki powinny posiadać karby w takiej odległości aby łatwo było je rozbić na kawałki o ciężarze do 15÷25 kg. Żłom własny i obcy należy tłuc za pomocą kłosa lub łamacza. Największy wymiar boku kawałka wsadu metalowego nie powinien przekraczać $\frac{1}{3}$ wewnętrznej średnicy żeliwiaka. Jako regułę można przyjąć, że ze zwiększeniem ciężaru kawałków i jednoczesnym zwiększeniu stosunku objętości kawałka do jego powierzchni, temperatura przegrzania żeliwa, przy jednakowym rozchodzie koksu, maleje. Aby temperatura przegrzania żeliwa pozostała bez zmiany należy zwiększyć rozchód koksu. Musimy jednak pamiętać, że przy bardzo ciężkich kawałkach i wielkim stosunku objętości do powierzchni kawałków, nie uzyska się wysokiej temperatury przegrzania, nawet na dużym rozchodzie koksu. Poza tym przy ładowaniu ciężkich kawałków (zdarza się do 250 kg), nawet najbardziej wytrzymały koks kruszy się. O skutkach stosowania drobniejszego koksu była już mowa.

Stosowanie kawałków chociażby lekkich, o wymiarze większym niż $\frac{1}{3}$ średnicy żeliwiaka, przyczynia się dość często do zawieszenia żeliwiaka, co powoduje nierównomierny bieg żeliwiaka i pociąga za sobą konieczność zwiększenia rozchodu koksu.

Wskazaniem jest także, aby odlewnie otrzymywały surówkę w gęsiach odlewanych do form metalowych. Na powierzchni surówki odlewanej do form piaskowych znajduje się przypieczony piasek, ilość którego może dochodzić do 2%. Z tej ilości piasku z dodatkową ilością kamienia wapiennego powstaje około 3% żużla, co wymaga dodatkowego zużycia koksu.

Również należy zwracać uwagę aby żłom własny nie posiadał przypieczonego piasku. W niektórych odlewniach zagranicznych, dla usunięcia piasku ze żłomu własnego, практикуje się bębnowanie.

Zdarza się, że ładuje się metal do żeliwiaka bez uprzedniego zważenia. Ustalenie ciężaru naboju metalowego na podstawie objętości, tzw. „na oko” należy uważać za karzące. W tym wypadku nie może być

mowy o jakimkolwiek racjonalnym prowadzeniu żeliwiaka i oszczędności koksu.

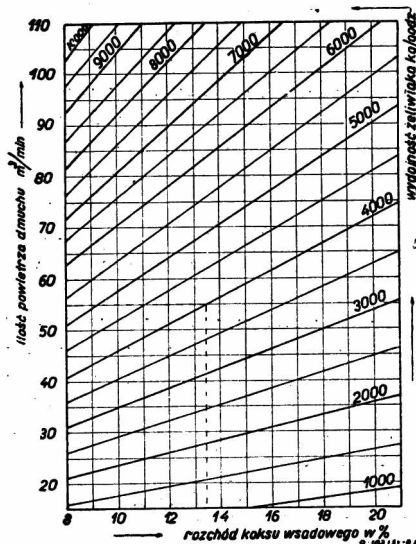
Topnik. We wszystkich prawie odlewniach z reguły nie waży się kamienia wapiennego. Zwykle ładowacz, wedle swego uznania, dodaje do każdego naboju koksu jedną lub kilka łopat kamienia wapiennego. Ponadto w większości odlewni kamień wapienny nie jest tłuczony do odpowiedniej wielkości kawałków (nie powinny przekraczać 70 mm). Ilość dodawanego kamienia wapiennego winna być dokładnie wyznaczana w zależności od chemicznego składu popiołu i jego zawartości w koksie oraz od rozchodu koksu i ważona.

Nadmierna ilość kamienia wapiennego wymaga dodatkowego rozchodu koksu; duże kawałki powodują obniżenie temperatury przegrzania żeliwa, ponieważ dysocjacja takich kawałków zakańcza się w strefie spalania żeliwiaka.

3. Sposoby prowadzenia żeliwiaka

Ilość powietrza dmuchu. Jednym z decydujących czynników, wpływających na bieg żeliwiaka, jest rzeczywista ilość powietrza dmuchu tj. ta ilość powietrza, która dostaje się do żeliwiaka i bierze udział w spalaniu koksu.

Rzeczywistą ilość powietrza dmuchu można łatwo ustalić za pomocą wykresu przedstawionego na rys. 9.¹²⁾



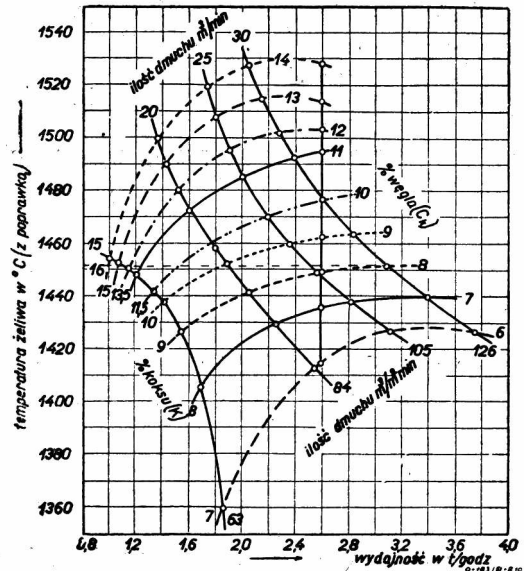
Rys. 9. Rzeczywista ilość powietrza dmuchu w zależności od rozchodu koksu wsadowego.

P r z y k ł a d. Wydajność żeliwiaka o średnicy 800 mm, przy 13,5% rozchodzie koksu wsadowego, wynosi 4000 kg/godz. Z wykresu odczytujemy, że rzeczywista ilość powietrza dmuchu odpowiada 55 m³/min, a na m² przypadnie

$$P = 55 : \frac{\pi \cdot 0,8^2}{4} \cong 110 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{min.}$$

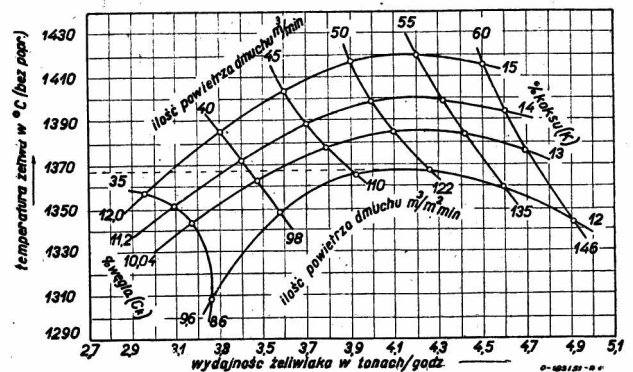
Nie wchodząc w szczegółowe rozważania nad wpływem powietrza dmuchu na bieg żeliwiaka, przytaczam tylko kilka przykładów wpływu ilości powietrza dmuchu na temperaturę przegrzania żeliwa.

Na rys. 10, zaczerpniętym z pracy H. Jungblutha i H. Korschona¹³⁾, przedstawiono zależność temperatury przegrzania żeliwa od rozchodu koksu i ilości powietrza dmuchu, dla żeliwiaka o średnicy 550 mm. Z przytoczonego wykresu widzimy, że żeliwo o temperaturze przegrzania — przypuśćmy — 1450 C (mierzo-



Rys. 10. Zależność temperatury przegrzania żeliwa od rozchodu koksu i ilości powietrza dmuchu.

nej pirometrem optycznym z poprawką; bez poprawki ok. 1360 C), można otrzymać przy rozchodzie koksu w granicach 9–16%, (C_k — 8–14%). Widzimy przy tym, że gdy ilość powietrza dmuchu była mała (63 m³/m²min), to zwiększenie rozchodu koksu z 12,5 do 16% prawie nie wpłynęło na zmianę temperatury przegrzania żeliwa. Zwiększając natomiast ilość powietrza dmuchu do 126 m³/m²min, otrzymuje się tę samą temperaturę przegrzania żeliwa przy 9% rozchodzie koksu, a wydajność żeliwiaka wzrosła z 1 t/godz do 3 t/godz. Przy tym samym rozchodzie koksu możemy otrzymać różne temperatury przegrzania żeliwa. Na przykład, przy rozchodzie koksu 12,5% ($C_k = 11\%$), a ilości dmuchu 126 m³/m²min., żeliwo było przegrzane do 1490 C (z poprawką), a przy ilości dmuchu 63 m³/m²min. o 50 C niżej.



Rys. 11. Zależność temperatury przegrzania żeliwa od rozchodu koksu i ilości powietrza dmuchu.

Na rys. 11 przedstawiono wyniki badań żeliwiaka w jednej z naszych odlewni.¹²⁾

Z badań tych, jak zresztą i z poprzednich, wynika, że żeliwo o temperaturze przegrzania ok. 1370 C (bez poprawki) można było uzyskać przy rozchodzie koksu, w granicach 12÷15‰. Przy niedostatecznej ilości powietrza dmuchu koniecznym stało się zwiększenie rozchodu koksu. I tak, przy ilości powietrza dmuchu około 92 m³/m²min. wymagany był 15‰ rozchód koksu, a przy 120 m³/m²min. — tylko 12‰. Ze zmniejszeniem rozchodu koksu, a zwiększeniem ilości powietrza dmuchu, wydajność żeliwiaka znacznie wzrastała.

Istnieją i inne, tego rodzaju badania żeliwiaka¹⁴⁾, które niezbiecie wykazały, że dany żeliwiak pracuje najkorzystniej przy ściśle określonej ilości powietrza dmuchu.

Optymalna ilość powietrza dmuchu zależy od:

- rozchodu koksu, ze wzrostem którego wzrasta;
 - wielkości kawałków koksu, ze wzrostem których wzrasta;
 - stosunku objętości do powierzchni kawałków metalu, ze wzrostem którego maleje;
 - ciężaru m³ wsadu metalowego w stanie zasypanym, ze wzrostem którego wzrasta;
 - właściwości koksu i konstrukcji żeliwiaka.
- Wpływ tych czynników na optymalną ilość powietrza dmuchu nie został ostatecznie ustalony.

Ustalenie optymalnej^{4, 15)} ilości powietrza dmuchu dla danych warunków pracy żeliwiaka jest rzeczą bardzo ważną, bowiem tylko na takiej ilości powietrza dmuchu praca żeliwiaka będzie racjonalna. Osiągnięcie optymalnej ilości powietrza dmuchu nie zawsze jest możliwe, ponieważ wiele odlewni posiada wentylatory o niewystarczającej wydajności.

Nabój kokso- wy wyznacza się na podstawie optymalnej wysokości warstwy jednego naboju koksu w żeliwiaku. Wysokość warstwy koksu dla żeliw- ków o średnicy do 600 mm, pędzonych na kok- sie w kawałkach 63÷80 mm, nie powinna prze- kraczać 100÷150 mm. Natomiast dla żeliwia- ków o większej średnicy, pracujących na sorty- mentach grubszych, wysokość warstwy może być 1,5÷2 razy większa od wymiaru większych kawałków koksu. Przy 130 mm kawałkach ko- ksu wysokość warstwy koksu może wahać się w granicach 200÷250 mm, a przy 100 mm ka- wałkach — w granicach 150÷200 mm. Górną wysokość należy stosować przy wsadzie me- talowym, zawierającym kawałki ciężkie, a dol- ną — przy kawałkach lżejszych.

Silne ogrzewanie żeliwiaka przed uruchomieniem. Z bilansu ciepl- nego wynika, że poważna ilość ciepła przypada na ogrzanie żeliwiaka (poz. 6 rozchodu ciepła, tabl. I). Otóż, gdy przed ładowaniem, żeliwiak był ogrzany do takiej temperatury, że podczas biegu wykładzina żeliwiaka pobierałaby mniej- szą ilość ciepła, to rozchód koksu wsadowego można by obniżyć, a tym samym, jak wynika z wykresu (rys. 8) zmniejszyłyby się straty

cieplne pozycji 8 bilansu cieplnego (reduk- cja CO₂) wskutek zmniejszenia spalności re- dukcyjnej.

W praktyce stosuje się sposób ogrzewania żeliwiaka przed ładowaniem wsadu metalowe- go, w ciągu godziny, a nawet i dłużej przy ma- łej ilości powietrza dmuchu.

Żeliwiak rozpala się i ogrzewa w ciągu 1÷1,5 godz. w sposób zwykle przyjęty, następ- nie uruchamia się wentylator, regulując dopływ powietrza do ilości równej $\frac{1}{4} \div \frac{1}{3}$ normalnej ilości dmuchu. Koks wypełniający utrzymuje się o normalnej wysokości. Czas takiego przed- muchiwania trwa około 1 godziny. Celem sil- nego ogrzania kotłiny korzystnie jest zastoso- wać sposób podany przez S. Pelczarskiego¹⁶⁾. Zilustrujemy na przykładzie jakie korzyści otrzymujemy z żeliwiaka silnie ogrzanego przed rozpoczęciem topienia. Przypuśćmy, że przed ładowaniem wsadu metalowego ogrzewano że- liwiak w ciągu godziny spalając koks przy 20 m³/min, ilości dmuchu (średnica żeliwiaka 800 mm). Przy takiej ilości dmuchu spali się w ciągu godziny koksu:

$$\frac{20 \cdot 60}{7} \cong 170 \text{ kg}$$

W stosunku do przetopionego w ciągu 6¹/₂ godz. metalu, w żeliwiaku o wydajności 4000 kg/godz. (takie założenie dla bilansu cieplnego z tabl. I), odpowiada to:

$$\frac{170 \cdot 100}{4000 \cdot 6,5} = 0,65\%$$

Wskutek wstępnego, silnego ogrzania żeli- wiaka, rozchód koksu dla wypadku, podanego w bilansie cieplnym (tabl. I), można zmniej- szyć do 10,5‰. Oszczędność na koksie wynie- sie 1,8‰; odejmując od tej ilości koks zużyty na ogrzanie żeliwiaka, otrzymujemy ogólną oszczędność w wysokości:

$$\frac{(1,8 - 0,65) \cdot 100}{13,3} = 8,5\%$$

W tym wypadku oszczędność na koksie jest mała, jednak w innych wypadkach, gdy roz- chód koksu wsadowego wynosi 15÷18‰ (co się dość często zdarza), stosując silne, wstępne ogrzewanie żeliwiaka, osiągniemy znaczne osz- czędności i, pod każdym względem, korzyst- niejszy bieg żeliwiaka. Szczególnie poleca się silne ogrzewanie przed ładowaniem wsadu me- talowego żeliw- ków o dużej średnicy.

Zmniejszenie rozchodu koksu podczas biegu żeliwiaka. O ile żeli- wiak pracuje bez przerwy dłużej niż 6÷8 go- dzin na rozchodzie koksu wsadowego ponad 12÷13‰, to możemy otrzymać pewną oszczęd- ność koksu, bez obawy pogorszenia jakości cie- kłego żeliwa, w ten sposób, że po 6÷8 godzi- nach pracy żeliwiaka, obniżymy rozchód ko- ksu o 1÷2‰. Przy przetapianiu ciężkich ka- wałków metalu, należy proporcjonalnie do zmniejszenia zużycia koksu, zmniejszyć ilość powietrza dmuchu (o ile ilość powietrza dmu- chu była dostateczna). Przy zmniejszeniu roz- chodu koksu, powiedzmy z 15‰ na 13‰, ilość dmuchu trzeba zmniejszyć $15 : 13 = 1,1$ razy,

czyli gdyby ilość dmuchu w pierwszych godzinach pracy żeliwiaka wynosiła 50 m³/min., to przy zmniejszonym rozchodzie powinna wynosić $50 : 1,1 = 45$ m³/min. Przy przetapianiu lekkich kawałków wsadu metalowego nie zachodzi konieczność zmniejszania ilości dmuchu.

Zmniejszenie rozchodu koksu w trakcie biegu żeliwiaka przeprowadza się w ten sposób, że obniża się ciężar naboju koksu. Przypuśćmy, że nabój koksu, przy 15% rozchodzie koksu wynosi 60 kg, przy zmniejszeniu do 13%, ciężar naboju koksu powinien być równy (60:15) · 13 = 42 kg; nabój metalu o ciężarze 400 kg pozostanie bez zmiany.

Do przetopienia ostatnich 4÷6 naboi metalu (w zależności od pojemności żeliwiaka) można obniżyć rozchód koksu do 8÷10%, przy proporcjonalnym zmniejszeniu ilości powietrza dmuchu. Do ostatnich 4÷6 naboi można bez narażania się na obniżenie temperatury przegrzania żeliwa używać drobniejszego asortymentu koksu wsadowego.

W miarę obniżania słupa przetworowego, pamiętać o stopniowym przemykaniu zaworu przewodu powietrznego, celem uniknięcia nadmiernej ilości dmuchu wskutek zmniejszenia oporów w żeliwiaku. Nadmierna ilość powie-

sobie prowadzenia żeliwiaka, rozchód koksu zawsze będzie większy niż w żeliwiaku pracującym ze słupem przetworowym dochodzącym do poziomu okna wsadowego. W żeliwiaku nie wypełnionym materiałami wsadowymi do poziomu okna wsadowego, z jednej strony, nie wykorzystuje się należycie ciepła jawnego gazów żeliwiakowych, a z drugiej — wsad metalowy zrzucający z większej wysokości silnie tłucze koksa.

Tak pierwsze, jak i drugie powoduje nieuzasadnione, nadmierne straty ciepła, a co za tym idzie — zwiększenie rozchodu koksu.

Przedłużenie czasu pracy żeliwiaka. Przedłużając czasokres pracy żeliwiaka, gdy warunki pracy odlewni na to pozwalają, zmniejsza się ogólny rozchód koksu w stosunku do przetapianego metalu. Ponadto, jak to już powiedziano wyżej, przy dłuższym okresie pracy żeliwiaka można zmniejszyć zużycie koksu wsadowego.

Na wykresie (rys. 12) uwidoczniono obliczoną na podstawie założeń teoretycznych, zależność ciepła zużytego na ogrzanie żeliwiaka od wydajności i długości czasokresu pracy żeliwiaka.

4. Zmiany konstrukcyjne żeliwiaka.

Usprawnienie pracy żeliwiaka, a tym samym między innymi i zaoszczędzenie paliwa, można dokonać przez nieznaczne zmiany konstrukcyjne żeliwiaka.

Zmniejszenie średnicy żeliwiaka. W wielu odléwniach wentylatory nie mogą dostarczyć do żeliwiaka pożądanej ilości powietrza, wymaganej dla danej powierzchni przekroju żeliwiaka na poziomie dysz.

Otóż, o ile odléwnia posiada wentylator za słaby i nie ma możliwości zamiany wentylatorem o większej wydajności, który byłby wystarczający dla żeliwiaka o posiadanej średnicy, to można przystosować wewnętrzną średnicę żeliwiaka do rzeczywistej ilości powietrza dmuchu, którą może dostarczyć wentylator.

Wyjaśnimy przykładowo na czym polega sens zmniejszenia powierzchni przekroju (średnicy) żeliwiaka na poziomie dysz.

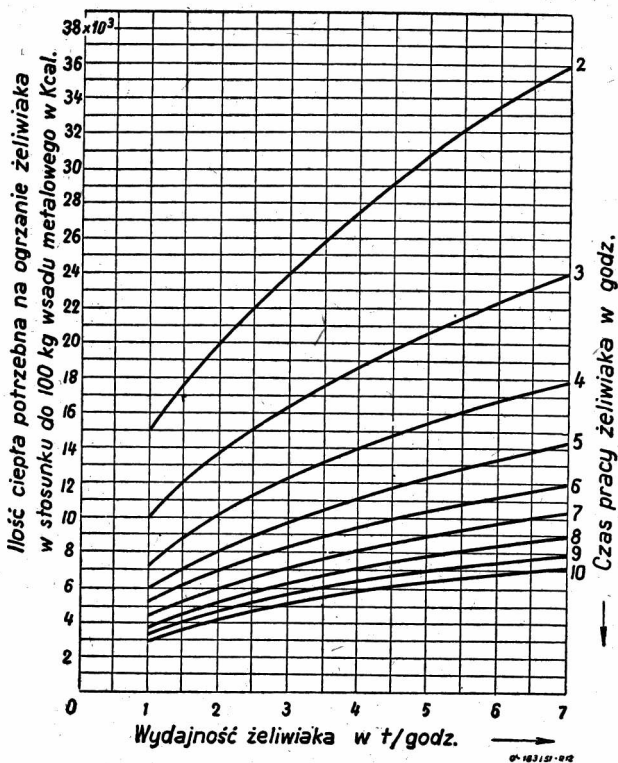
Zależność pomiędzy ilością powietrza dmuchu, wyrażoną w m³/min. (P_z) a ilością powietrza dmuchu wyrażoną w m³/m²min (P) i powierzchnią przekroju żeliwiaka (F m²) o wewnętrznej średnicy D mm, przedstawia się w postaci następującego wzoru:

$$P = \frac{P_z}{F}; F = \frac{\pi \cdot D^2}{4}; P = \frac{4 \cdot P_z}{\pi \cdot D^2} \text{ m}^3/\text{m}^2\text{min.} \quad (10)$$

Z powyższego równania wynika, że średnica żeliwiaka dla z góry założonej ilości powietrza dmuchu w m³/m²min. P , powinna się równać:

$$D = \sqrt{\frac{4P_z}{\pi \cdot P}} = 1,13 \sqrt{\frac{P_z}{P}} \quad (11)$$

Zakładamy, że do żeliwiaka o średnicy wewnętrznej 0,8 m (D_1), wentylator może dostarczyć 42 m³/min (P_z) maksymalnej ilości rze-



Rys. 12. Zużycie ciepła na ogrzanie żeliwiaka w zależności od wydajności i czasokresu pracy żeliwiaka.

trza pod koniec topu przyczynia się do większego wytapiania się wykładziny żeliwiaka oraz uniemożliwia stopienie się ostatniego naboju metalowego.

Wysokość słupa przetworowego w żeliwiaku. W niektórych odléwniach wysokość użyteczna żeliwiaka nie jest należycie wykorzystywana. Znaczący to, że żeliwiak podczas pracy nie jest wypełniony materiałem do poziomu okna wsadowego. Przy takim spo-

$$P_1 = \frac{4 \cdot 42}{\pi \cdot 0,8^2} = 84 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{min.}$$
$$D_2 = 1,13 \sqrt{\frac{42}{126}} = 0,65 \text{ m}$$

Zmniejszenia wewnętrznej średnicy żeliw-
ka należy dokonać i wtedy, gdy warunki od-
lewni pozwalają na przedłużenie czasu wypeł-
niania form. W tym wypadku jednocześnie ze
zmniejszeniem średnicy żeliwiaka należy
zmniejszyć ilość powietrza dmuchu.

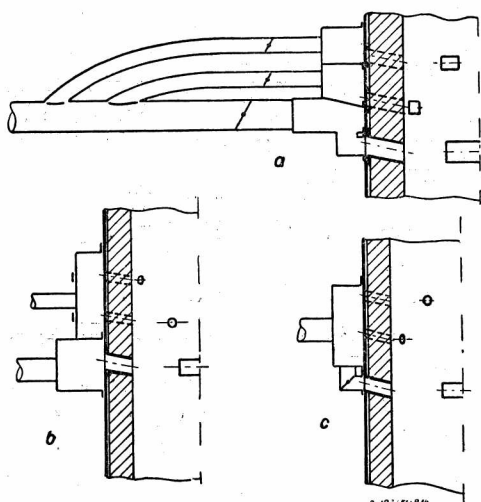
$$D = \sqrt{\frac{S \cdot K \cdot C_d \cdot 4,45 (2 - S_r) \cdot 4}{6000 \cdot P \cdot \pi}} =$$

$$0,0326 \sqrt{\frac{S \cdot K \cdot D_d (2 - Sr)}{P}} \quad (12)$$

$$D = 0,0326 \sqrt{\frac{2600 \cdot 11 \cdot 0,85 (2-0,45)}{100}} \cong 0,6m$$

b) Skrzynia powietrzna zostaje podzielona na dwie części. Z górnej części skrzyni powietrznej (rys. 14-b) doprowadza się powietrze do II i III rzędu dysz (ewentualnie i do IV), a z dolnej do I rzędu dysz. Do górnej skrzyni

powietrznej powinno być doprowadzone 25÷30% ogólnej ilości powietrza dmuchu, a reszta do dolnej (70÷75%).



Rys. 14. Szkice przeróbki żeliwiaka jednorzędowego na wielorzędowy.

c) Z jednej skrzyni powietrznej doprowadza się powietrze do wszystkich rzędów dysz (rys. 14-c) przy czym regulacja powietrza do I rzędu dysz, a tym samym i do II i III, odbywa się za pomocą zaworów znajdujących się przy poszczególnych dyszach I rzędu. W tym wypadku nie może być dokładnej regulacji i przeprowadza się ją obserwując przez wziernik kolor żarzącego się koksu (kolor na wszystkich dyszach powinien być biały).

Dysze należy umieszczać w szachownicę; kąt pochylenia dysz pierwszego rzędu wynosi około 10°, a II i III — 15÷20°.

Wszystkie dysze poszczególnych rzędów powinny posiadać wzierniki. Powierzchnia przekroju wszystkich dysz I rzędu powinna wynosić 15÷20%, a powierzchnia przekroju wszystkich dysz II i III rzędów powinna wynosić 4÷5% powierzchni przekroju żeliwiaka na poziomie dysz.

Ilość powietrza doprowadzanego do żeliwiaków wielorzędowych może być o około 20% większa niż ilość dmuchu ($m^3 m^2 min.$), doprowadzana do żeliwiaka jednorzędowego. O ile wentylatory nie mogą dostarczyć tej ilości powietrza, to jednocześnie z przeróbką żeliwiaka na wielorzędowy, należy zmniejszyć średnią żeliwiaka (rys. 13).

Odległość między I a II rzędami dysz ustala się w granicach 200÷250 mm w zależności od wielkości kawałków koksu i ilości powietrza dmuchu, ze wzrostem których odległość wzrasta. Między II i III rzędami dysz zaleca się odległość o 25÷50 mm mniejszą. (Zwykle odległość pomiędzy I a II, oraz II a III rzędami dysz zachowuje się jednakową).

Najbardziej racjonalny sposób przeróbki żeliwiaka jednorzędowego na wielorzędowy zależy głównie od konstrukcji skrzyni powietrznej i rozmieszczenia dysz. Nie znając tych

szczegółów, trudno podać konkretne sposoby przekonstruowania danego żeliwiaka jednorzędowego na wielorzędowy.

Opracowaniem zmian konstrukcyjnych jednorzędowych żeliwiaków na wielorzędowe winni zainteresować się odlewnicy-racjonalizatorzy, co niewątpliwie przyczyni się do usprawnienia pracy żeliwiaka, a tym samym do oszczędności paliwa i otrzymania żeliwa o lepszych właściwościach.

Zakończenie.

Reasumując powyższe rozważania, przychodzimy do wniosku, że niewątpliwie możliwym jest przeprowadzenie znacznej oszczędności koksu w przeważnej większości naszych odlewni, uwzględniając warunki pracy żeliwiaków. Jednak oszczędność koksu nie może być posunięta zbyt daleko, ponieważ może przyczynić się do otrzymania żeliwa ciekłego o niedostatecznej temperaturze przegrzania, co spowoduje powstanie nadmiernej ilości wybrakowanych odlewów, względnie uczyni żeliwo w ogóle nieprzydatnym do wypełniania form.

Zmniejszenie więc rozchodu koksu powinno się uskuteczniać stopniowo, przy równoczesnym wprowadzaniu zmian czynników, zmierzających do usprawnienia biegu żeliwiaka. Najważniejsze z nich są następujące:

1. Sortowanie koksu za pomocą wideł.
2. Otrzymany przez odlewnię koks, budzący jakiegokolwiek zastrzeżenia co do jego jakości, nie powinien być wyładowany na placu składowym razem z dobrym koksem.
3. Kawałki wsadu metalowego nie powinny przekraczać pewnych określonych wymiarów i ciężaru i nie powinny zawierać nadmiernej ilości zewnętrznych zanieczyszczeń (piasek, glina itp.).
4. Topnik (kamień wapienny) musi być tłuczony, a jego ilość uzależnia się od ilości i składu chemicznego popiołu koksu.
5. Poszczególne składniki wsadu żeliwiakowego obowiązkowo powinny być ważone (koks mierzony objętościowo).
6. Rzeczywista ilość powietrza dmuchu obowiązkowo winna być wyznaczana i regulowana w zależności od właściwości wsadów żeliwiakowych.
7. Wysokość warstwy jednego naboju koksu nie powinna przekraczać dwukrotnego wymiaru największych kawałków koksu.
8. Przed rozpoczęciem topienia metalu żeliwiak musi być silnie rozgrzany.
9. Prowadzić żeliwiak przy maksymalnie wypełnionej objętości użytecznej.
10. O ile czasokres pracy żeliwiaka jest długi — zmniejszać rozchód koksu wsadowego w trakcie biegu żeliwiaka.
11. W miarę możliwości przedłużać czas pracy żeliwiaka.
12. Dokładnie uszczelnić przewody powietrzne.
13. W razie niewystarczającej ilości dmuchu — zmniejszyć wewnętrzną średnicę żeli-

wiaka na poziomie dysz (przez pogrubienie wykładziny).

14. Przekonstruowywać żeliwiaki jednorzędowe na wielorzędowe.

Przeprowadzając usprawnienia biegu żeliwiaka według podanych wytycznych, ulepszy się warunki pracy odlewni na odcinku technologii topienia metali, co niewątpliwie przyczyni się do oszczędności materiałowych i pracy, a tym samym ułatwi się przemysłowi odlewniczemu wykonanie planu 6 letniego.

LITERATURA.

1. J. H. Küster. Die neue Giesserei. 1948, str. 6.
2. M. Czyżewski. Próby prowadzenia żeliwiaka na namiarach o różnych własnościach fizycznych. Hutnik 1936.
3. N. G. Girszowicz. Czugunnoje lit'jo. Miedialurgizdat. Moskwa, 1949.
4. M. Czyżewski. Podstawowe wzory J. Buzka, charakteryzujące prace żeliwiaka. Przegląd Odlewnictwa. 1951. Nr. 4.
5. M. Czyżewski. Skład i własności kokсів Górnośląskich. Przegląd Górniczo-Hutniczy. 1932.
6. A. Krupkowski, M. Czyżewski, M. Olszewski. Nowa metoda oznaczenia reaktywności koksu za po-

mocą tlenków metali. Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Polsce. 1938, zeszyt 19.

7. A. Krupkowski. Ann. de l'Academie de Sc. Techniques a Varsovie. 3. 1936. 238.
8. M. Olszewski. Reaktywność koksu. Praca dyplomowa. A. G. Zakład Odlewnictwa. 1945.
9. M. Czyżewski. Temperatura spalania koksu. Hutnik. 1935.
10. E. Kasper. Laboratoryjne badanie koksu. Hutnik. 1935.
11. J. Buzek i M. Czyżewski. Stopień zgaru składników surówki w zależności od wielkości kawałków wsadu. Zeszyt: Międzynarodowego Kongresu Odlewnictwa. Warszawa, 1938.
12. Z prac Zakładu Odlewnictwa AGH. 1948.
13. H. Jungbluth und H. Korschon. Das Schmelzen im Kupolofen. Technische Mitteilungen Krupp. Zeszyt 5. 1938, str. 79.
14. Proceeding of the Institut of British Foundrymen. 1945—1946, str. 151.
15. M. Czyżewski. Optymalne ilości powietrza dmuchu. Przegląd Odlewniczy, 1939.
16. S. Pelczarski. Podgrzewanie kotliny żeliwiaka. Przegląd Odlewnictwa. Nr. 3. 1951, str. 84.
17. W. P. Czernobrowkin. Mnogoriadnyje wagrunki. Masgiz. Moskwa, 1949.

*) Referat wygłoszony na Konferencji Oszczędności Paliwa w Krakowie, w dniu 30. XI. 51. — Zarząd Główny STOP za-
leca Kołom Terenowym STOP przedyskutowanie tego artykułu na zebraniach i prosi o nadesłanie uwag do Redakcji.

Mgr inż. HENRYK MASTALERZ

Narzucarki i ich zastosowanie

DK 621.744.48

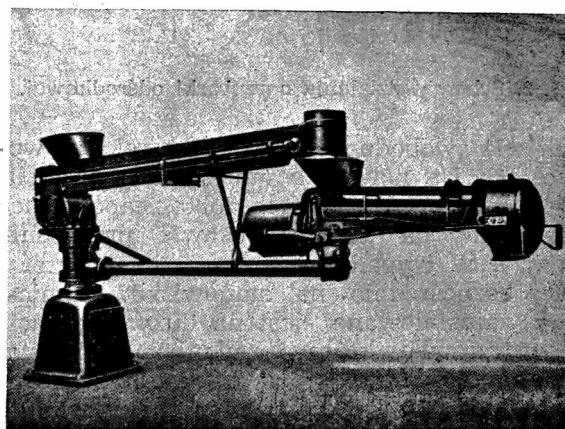
Rodzaje narzucarek. Schemat działania narzucarki odśrodkowej, opis dużego i małego rękawa, wyjaśnienie sposobu pracy głowicy narzucarki. Sposób formowania przy pomocy narzucarki, zjawiska występujące przy formowaniu. Typy narzucarek odśrodkowych, opisy poszczególnych typów.

Mechanizacja czynności koniecznych do wykonania formy o niedużych rozmiarach postąpiła już w produkcji wielkoseryjnej i masowej tak daleko naprzód, iż obecnie coraz częściej ukazują się na łamach pism technicznych opisy urządzeń mających na celu ich automatyzację.

Nieco mniej wyraźne wyniki osiągnęły natomiast wysiłki zmierzające do zmechanizowania prac związanych z wykonaniem form dużych, średnich oraz małych w produkcji jednostkowej względnie małoseryjnej. Powodem tego jest niewielki zakres czynności powtarzających się przy wykonywaniu poszczególnych form a niezależnych od ich wielkości i kształtu. W wypadku tym warunkowi temu odpowiadają zwykle tylko czynność napełniania skrzynki masą oraz czynność ubicia masy. Dlatego też obie te operacje zostały już zmechanizowane, tym bardziej, iż mogą one być wykonane równocześnie. Wystarczy bowiem nadać wrzucanej do skrzynki masie konieczną prędkość, aby uzyskać równoczesne napełnienie i ubicie formy.

Praktycznie uzyskano powyższy cel dwoma sposobami. W pierwszym wypadku do nadania masie odpowiedniej prędkości zastosowano sprężone powietrze. Urządzenia tego typu, zwane narzucarkami pneumatycznymi nie rozpowszechniły się jednak, gdyż nie spełniły należycie swego zadania.

Z tego powodu w artykule niniejszym omówione zostanie tylko drugie, praktycznie lepsze i ogólniej stosowane rozwiązanie, w którym dla nadania masie odpowiedniej prędkości zastosowano opisany poniżej mechanizm miotający. Jedno z urządzeń tego typu, zwanych narzucarkami odśrodkowymi przedstawia rys. 1.



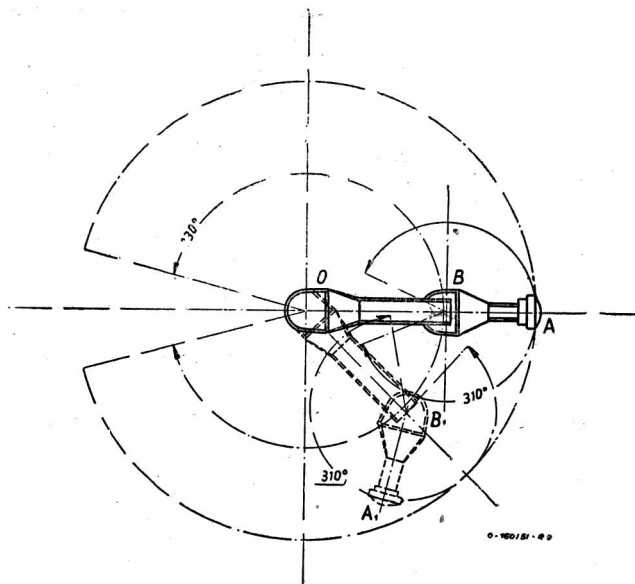
Rys. 1. Narzucarka stabilna.

Wszystkie produkowane obecnie typy narzucarek składają się z podobnych elementów konstrukcyjnych a różnica między nimi polega głównie na sposobie obsługiwanego stanowiska formierskich, na sposobie poruszania się po hali odlewni oraz na sposobie pobierania masy formierskiej.

Schemat działania narzucarki odśrodkowej przedstawia rys. 2. Głowica narzucarki A za-

mocowana jest na końcu ramienia AB, mającego oś obrotu w punkcie B i połączonego przegubowo z ramieniem BO, które może się obracać wokół osi O. W ten sposób zakres działania narzucarki obejmuje powierzchnię koła o promieniu AO i pozwala obsłużyć głowicą narzucarki każdy punkt leżący wewnątrz tego obszaru, prócz niewielkiej powierzchni wokół osi O, oraz widocznej na rysunku powierzchni w kształcie wycinka kołowego o kącie wierzchołkowym, wynoszącym 30° . Przy dowolnym położeniu ramienia BO np. B_1O ramię A_1B_1 obracać się może wokół punktu B_1 zajmując dowolne położenie na obwodzie koła o promieniu A_1B_1 , wkraczając częściowo w obszar działania ramienia B_1O .

Ramię BO, zwane dużym rękawem, przymocowane jest jednym swym końcem do kolumny, założyskowanej na czopie połączonym bezpośrednio z podstawą. Tego rodzaju połączenie



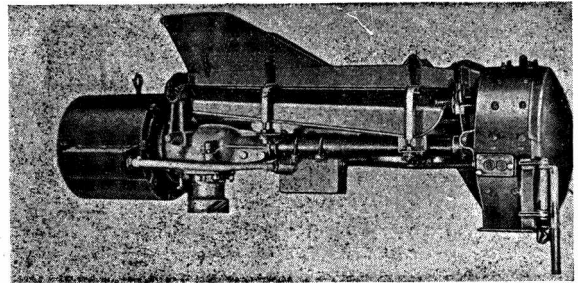
Rys. 2. Schemat działania narzucarki odśrodkowej.

umożliwia swobodny obrót dużego rękawa wokół osi O. Na kolumnie umieszczony jest silnik, który wprawia w ruch rolkę, napędzającą zamocowany na dużym rękawie przenośnik taśmowy. W wypadku używania masy przerabianej bezpośrednio na stanowisku, zamiast taśmy zainstalowane jest na dużym rękawie sito wstrząsowe, którego zadaniem jest ostateczne uwolnienie masy od grudek oraz kawałków metalu. Umieszczony na kolumnie silnik połączony jest wówczas z wibratorem, udzielającym wstrząsów rynnie podającej masę na przenośnik małego rękawa. Narzucarki przysienne, przenośne oraz torowe, przystosowane specjalnie do ubijania masy w formach dużych posiadają ponadto urządzenie umożliwiające opuszczanie względnie podnoszenie małego rękawa. Duży rękaw stanowi w tym wypadku równoległobok przegubowy, zapewniający stale poziome położenie małego rękawa.

Drugi koniec dużego rękawa zakończony jest kolumnienką, na której założyskowany jest korpus małego rękawa, przy czym sposób zało-

skowania umożliwia obrót małego rękawa wokół osi B.

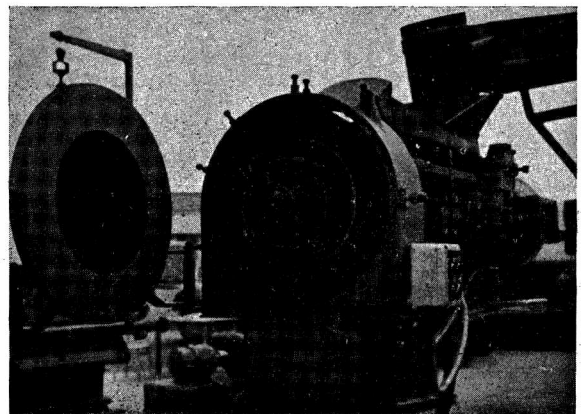
Na rys. 3 przedstawiono widok małego rękawa a na rys. 4 wewnątrz głowicy dwułopatkowej.



Rys. 3. Ogólny widok małego rękawa.

Głowica narzucarki zamocowana jest na swobodnym końcu małego rękawa (rys. 3), osadzonego w opisany sposób na kolumnie. Po przeciwnej stronie przykręcony jest do korpusu małego rękawa silnik elektryczny o mocy 12÷18 KW, który za pośrednictwem wału wprawia w ruch obrotowy wirnik głowicy. Wał ten wprawia również w ruch za pomocą przekładni zębatej rolkę napędzającą taśmę umieszczoną na małym rękawie przenośnika. Przy takim układzie taśm masa dostarczana przez przenośnik dużego rękawa spada na dolny przenośnik w osi obrotu małego rękawa, co umożliwia ciągle podawanie masy do głowicy niezależnie od położenia obu rękawów względem siebie. Przed rozsypaniem masy chroni blaszana osłona umieszczona na początku małego rękawa.

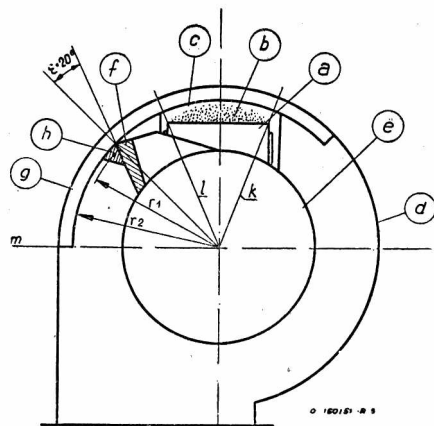
Sposób działania głowicy narzucarki przedstawiono na rys. 5. Umieszczony na małym rękawie przenośnik (a) wysypuje masę (b) przez otwór (c) do wnętrza obudowy głowicy (d), w której z szybkością 1450 obr/min wiruje



Rys. 4. Wnętrze głowicy dwułopatkowej.

metalowy wirnik (e). Do wirnika przymocowana jest wymienna łopatka (f) odchylona o kąt ϵ od promienia przechodzącego przez oś obrotu wirnika oraz jej koniec. Koniec łopatki ślizga się po stalowym pierścieniu (g).

W czasie obrotu od położenia (k) do położenia (l) łopatką nabiera na siebie podaną przez przenośnik (a) masę. Z chwilą dotknięcia łopatką, każda cząstka masy podlega działaniu siły odśrodkowej, pod wpływem której ześlizguje się ona po łopatce i skupia na obwodzie przylegającego do niej stalowego pierścienia (g), przyjmując kształt graniastosłupa o podstawie



Rys. 5. Schemat działania głowicy narzucarki: a — rolka przenośnika małego rękawa, b — masa, c — otwór w tylnej ścianie obudowy głowicy, d — obudowa głowicy, e — metalowy wirnik, f — łopatką, g — stalowy pierścień, h — masa.

trójkątnej (h). W tej formie doprowadza łopatką masę do położenia (m). Rozpatrzmy zachowanie się masy w chwili, gdy stalowy pierścień nagle się kończy i masa rozpoczyna opuszczać łopatkę.

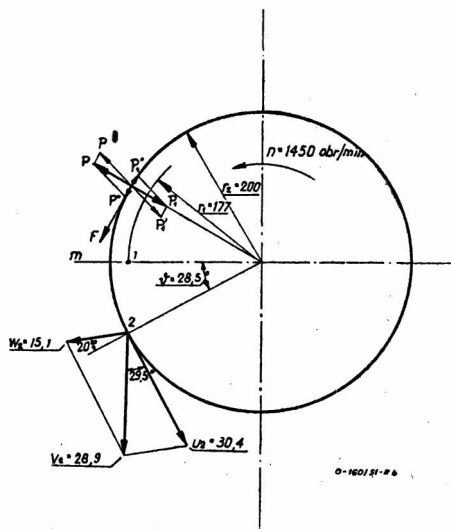
Na drodze od położenia (l) do położenia (m) działały na masę, jak to wskazuje rys. 6, jeśli pominąć siłę ciężkości, dwie siły: siła obwodowa F styczna do koła o promieniu r_2 , oraz równoległa do płaszczyzny łopatką siła P' , będąca składową siły odśrodkowej P . Składową P' równoważy jednak przeciwdziałanie pierścienia P'_1 , na skutek czego na masę działa tylko siła F , pod wpływem której zostaje ona przemieszczona od położenia (l) do położenia (m) z pewną stałą prędkością u . W położeniu (m), w którym ograniczające działanie pierścienia nagle ustaje, masa pod działaniem składowej P' zaczyna się ślizgać po łopatce z prędkością wzrastającą od zera w położeniu (m) do granicznej swej wielkości w położeniu (2), w którym to ostatnia cząstka masy opuszcza łopatkę. Jak wynika z wykresu prędkości przedstawionego na rys. 6, prędkość u posiada wartość stałą, gdyż jest zależna tylko od ilości obrotów metalowego wirnika oraz jego promienia, które w tym wypadku nie ulegają zmianie, kierunek jej jest jednak stale zmienny i stale styczny do koła. Chcąc więc otrzymać kierunek wylatywania masy z głowicy jak najbardziej zbliżony do kierunku pionowego, pochylić należy łopatkę pod takim kątem ε , aby przy założonej powierzchni przedstawionego na rys. 5 trójkąta masy, jego środek ciężkości wylatywał w kierunku prostopadłym do powierzchni skrzynki. Z powyższego wynika, iż nie wszystkie cząstki masy wylatują z głowicy ściśle pio-

nowo, biorąc jednak pod uwagę, iż długość boku trójkąta masy wynosi normalnie 5—7 cm, odchylenie to nie przekracza 10° , skutkiem czego nie wpływa ono w sposób decydujący na stopień ubicia masy w formie.

Z przedstawionego sposobu pracy głowicy wynika ponadto, iż narzucarka nie pracuje w sposób ciągły, lecz że masa wyrzucana jest z głowicy pojedynczymi porcjami, o pewnej ściśle określonej objętości. Tylko na skutek dużej ilości obrotów wirnika (24 obr./sek) odnosi się wrażenie, iż masa wylatuje z głowicy nieprzerwanym strumieniem.

Wydaźność narzucarek jest stosunkowo duża. Narzucarki z głowicą jednołopatkową wyrzucają w czasie jednej godziny nieprzerwanej pracy około 12 m^3 masy w stanie ubitym a głowice dwułopatkowe wyrzucają w tym samym czasie około 20 m^3 .

Podczas napełniania skrzynki masą, formierz prowadzi głowicę narzucarki ponad jej płaszczyznę. Wylatująca z dużą prędkością (około 30 m/sec) z głowicy narzucarki masa, padając na dno formy traci gwałtownie swoją prędkość, a zanikająca energia kinetyczna przekształca



Rys. 6. Rozkład sił działających na porcję masy wewnątrz głowicy oraz równoległobok prędkości wylatującej masy.

się w pracę, której wynikiem jest ubicie masy w formie. Następne porcje, które padają z narzucarki na ubitą poprzednio warstwę nie tylko, że same się zagęszczają, lecz nadto na skutek uderzenia jeszcze mocniej ubijają niż położone warstwy. Z tego powodu i przy tym sposobie formowania podobnie jak przy wstrząsaniu, dolne warstwy formy otrzymują większy stopień zagęszczenia niż górne, różnica ta jest jednak dużo mniejsza niż przy formierkach wstrząsowych.

W czasie pracy przy pomocy narzucarek należy zwracać uwagę na następujące zjawiska. Jeśli w pewnym momencie przestaniemy wodzić głowicą narzucarki ponad powierzchnią formy i pozostawimy ją w ruchu ponad jednym punktem, to w miejscu tym utworzy się wzgórek zagęszczonej masy. Po brzegach tego

wzgórka u jego podstawy masa będzie, jak gdyby wyciekała, rozszerzała na boki oraz wznosiła ku górze, przy czym stopień jej zagęszczenia będzie malał. W dalszych etapach pracy, gdy skierujemy głowicę w to samo miejsce ulegnie ona wprawdzie zagęszczeniu pod wpływem wyrzucanych z narzucarki następnych porcji masy, lecz zagęszczenie to nie osiągnie już wymaganego stopnia. Podobne zjawisko wystąpi również i w tym wypadku, gdy formierz zbyt wolno prowadzi głowicę ponad skrzynką, gdyż i wtedy ubicie masy w formie nie będzie dostateczne. Wynika z tego, iż jedyny sposób otrzymania równomiernego stopnia ubicia masy w formie polega na równomiernym i dostosowanym do narzucarki oraz rodzaju używanej masy prowadzeniu głowicy ponad formą. Regulując więc szybkość prowadzenia głowicy ponad formą zbliżyć możemy krzywą ubicia formy do krzywej idealnej. Należy zaznaczyć, że wokół ścianek skrzynki i wokół krzyżujących się żeber, masa otrzymuje mniejsze zagęszczenie niż między żebrami. Zjawisko to jest jednak zupełnie zrozumiałe, gdy weźmiemy pod uwagę, iż wylatująca z głowicy porcja masy uderzając o żebra ulega rozbiciu, skutkiem czego zmniejsza się jej prędkość i jako dalszy skutek obniża się stopień ubicia masy.

Narzucarka niesłusznie nazywana jest maszyną formierską, jest bowiem tylko urządzeniem służącym do napełniania skrzynek masą. Mechanizuje ona tylko pracę napełniania i ubijania masy a wyciąganie modelu z formy odbywa się niezależnie od narzucarki. Ma to szczególne znaczenie przy wykonywaniu odlewów dużych, o małej powtarzalności, dla których wykonywanie ciężkich płyt modelowych na wstrząsarkę wypadłoby zbyt drogo, a w wypadku jednostkowej produkcji nie opłacałoby się w ogóle. W wypadkach tych najbardziej racjonalnym i jedynym możliwym sposobem mechanizacji robót formierskich jest zastosowanie narzucarki z tym, iż wyjmowanie modelu odbywa się za pomocą suwnicy.

Niezależność pracy narzucarek od sposobu wyjmowania modelu z formy pozwala łączyć pracę narzucarek z prostymi ręcznymi maszynami formierskimi, które stanowią w tym przypadku jedynie urządzenia do wyjmowania modeli. Tego rodzaju połączenie ręcznej maszyny formierskiej z narzucarką rozszerzyło jej zakres działania na odlewy drobne oraz średnie nawet w produkcji seryjnej.

W przypadku formowania skrzynek średnich do wyjmowania modelu oraz obracania formy stosować można urządzenie pneumatyczne typu Pneulec — Herman. Pozwala to na ustawienie zdjętej formy bezpośrednio na stole rolkowym i przetransportowanie jej na miejsce składania, a następnie zalewania.

W wypadku formowania małych skrzynek, ręczne maszyny formierskie ustawia się na obracającej się karuzeli albo obrotowym krążku, a ustawiona koło karuzeli narzucarka napełnia umieszczone na nich i kolejno doprowadzane

pod nią skrzynki. Każda maszyna wykonuje w ten sposób pełny obrót, w czasie którego na poszczególnych stanowiskach przeprowadza się kolejno wszystkie pozostałe operacje jak np.: zgarnięcie linijką nadmiaru masy z górnej powierzchni skrzynki, wyjęcie modelu, zdjęcie gotowej skrzynki i w końcu nałożenie na stół maszyny nowej skrzynki. Przy tego rodzaju systemie pracy urządzenie to posiada dużą wydajność i z tego powodu pomyślnie konkuruje z maszynami pneumatycznymi.

Produkowane obecnie typy narzucarek podzielić można na dwie zasadnicze grupy:

1. narzucarki nieprzesuwne,
2. narzucarki przesuwne,

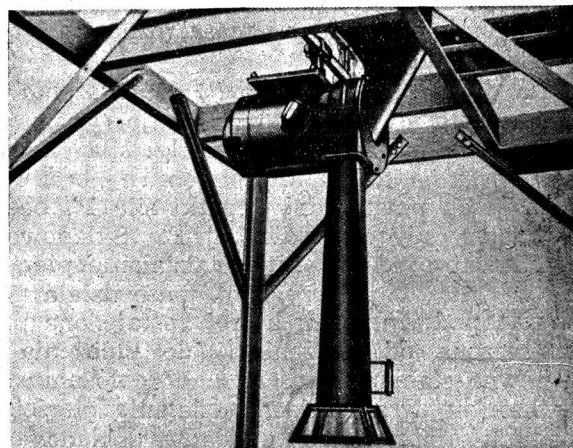
Do grupy pierwszej należą:

- a. narzucarki wahliwe,
- b. narzucarki stabilne.

Do grupy drugiej natomiast należą:

- a. narzucarki przenośne,
- b. narzucarki torowe,
- c. narzucarki przyścienne,

Narzucarki grupy pierwszej pracują zwykle w połączeniu z prostymi maszynami formierskimi względnie karuzelami i służą do formowania skrzynek małych oraz średnich w produkcji masowej oraz seryjnej, natomiast narzucarki drugiej grupy używane są do formowania skrzynek dużych oraz średnich w produkcji jednostkowej lub też powtarzalnej.



Rys. 7. Narzucarka wahliwa.

Narzucarka wahliwa (rys. 7) stanowi najprostsz typ narzucarki pierwszej grupy. Składa się ona tylko z głowicy, zawieszanej na stalowej linie lub belce w sposób umożliwiający jej nieduże wahania. Wirnik głowicy napędzany jest bezpośrednio silnikiem elektrycznym, a masa dostarczana do głowicy ze znajdującego się ponad nią zasobnika. Otwór wylotowy głowicy przedłużony jest ku dołowi w kształcie lejka zakończonego u dołu przezroczystymi ściankami, które chronią robotnika przed rozpryskującymi się ziarnami piasku i umożliwiają mu równocześnie obserwowanie spadającej do skrzynki masy. Przez zmianę położenia lejka, robotnik obsługujący narzucarkę skierowuje masę w odpowiednie miejsce formy.

Tego rodzaju narzucarki ustawiane są zwykle ponad karuzelą, lecz można przy ich pomocy formować także małe formy indywidualnie oraz wykonywać większe rdzenie.

Drugi typ narzucarki tej grupy stanowi tak zwana narzucarka stabilna (rys. 1). Składa się ona z głowicy oraz małego i dużego rękawa, przy czym kolumna, do której przytwierdzony jest duży rękaw, przymocowana jest do żeliwnej podstawy ustawionej na betonowym fundamencie. Narzucarka ta znajduje coraz szersze zastosowanie przy wykonywaniu form małych oraz średnich przy pomocy ręcznych maszyn formierskich ustawionych na karuzeli lub też na urządzeniach przystosowanych do obracania oraz zdejmowania gotowych form.

Najprostszym typem narzucarek drugiej grupy jest narzucarka przenośna (rys. 8). Różni się ona od narzucarki stabilnej tym, iż kolumna dużego ramienia przytwierdzona jest do bar-



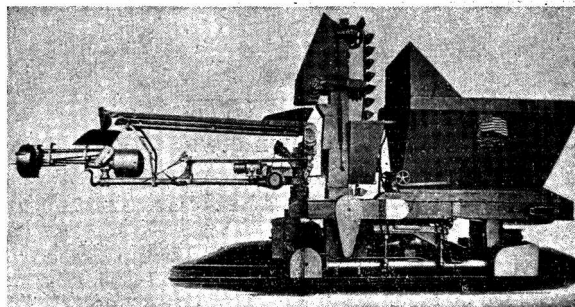
Rys. 8. Narzucarka przenośna (typ radziecki).

dzo masywnej podstawy, na której spoczywa ponad to zbiornik na masę. Masa pobierania jest ze zbiornika za pomocą przenośnika płytkowego i dostarczana do podnośnika pionowego, który podaje ją na przenośnik taśmowy zamocowany na dużym rękawie. Zaopatrywanie narzucarki w masę odbywa się w ten sposób, że suwnica zdejmuje pusty zbiornik z narzucarki, przewozi go pod zasobnik świeżej masy, gdzie zostaje on napełniony i dostarczony z powrotem na narzucarkę, która pracuje w międzyczasie resztą masy pozostawionej ponad przenośnikiem płytkowym. Operację tę umożliwia specjalna konstrukcja dna zbiornika, które po podniesieniu zbiornika do góry automatycznie zamyka się, a po postawieniu go na narzucarkę automatycznie otwiera się.

„Dzięki dużej płaszczyźnie oporowej oraz dzięki ciężarowi podstawy narzucarka ta nie wymaga żadnego zamocowania i ustawia się ją wprost na podłodze odlewni. Po napełnieniu szeregu skrzynek na określonej przestrzeni narzucarkę przenosi się suwnicą na inne miejsce pracy.

Narzucarka torowa (rys. 9) ustawiona jest wraz z zasobnikami na podwoziu poruszającym się na kołach po torze ułożonym wzdłuż hali

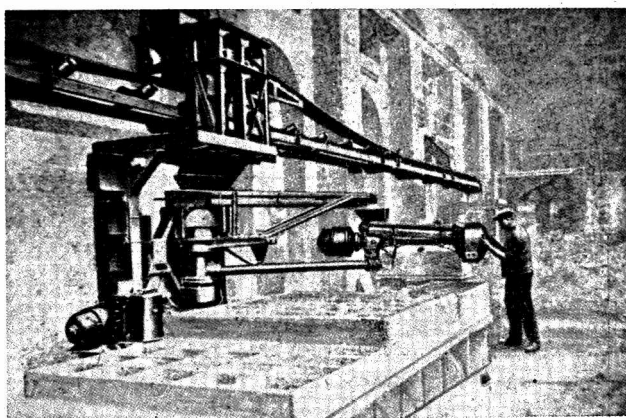
fomierskiej. Narzucarka pracuje na obie strony toru. Zaopatrywanie narzucarki w masę odbywa się albo w opisany powyżej sposób za pomocą wymiennych zbiorników, albo też narzucarka podjeżdża pod zasobnik z masą zasilany przenośnikiem taśmowym i tam uzupełnia zapas masy.



Rys. 9. Narzucarka torowa (typ amerykański).

Narzucarka ta jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych typów, gdyż daje duże udogodnienia w eksploatacji i to szczególnie w odlewniach zmechanizowanych. Istnieje ponad to możliwość zastosowania jej w odlewniach o bardzo różnorodnym charakterze produkcji.

Narzucarka przyścienna (rys. 10) porusza się po torze zainstalowanym wzdłuż słupów podtrzymujących konstrukcję dachową. Duży rękaw narzucarki zainstalowany jest na dwóch ramach: górnej, opartej na dwu parach wałków poruszających się po torze przymocowanym do słupów, oraz dolnej podtrzymującej mechanizm przesuwający wraz z silnikiem wprawiają-



Rys. 10. Narzucarka przyścienna (typ niemiecki).

cym w ruch koła narzucarki, poruszające się po szynie ułożonej na podłodze wzdłuż odlewni. Obie ramy połączone są ze sobą poprzeczkami i stanowią jedną zwartą konstrukcję.

Masa dostarczana jest z centralnego przerozu taśmą biegnącą wzdłuż odlewni ponad torem narzucarki. Specjalne zgarniacze zgarniają ją do leja, który skierowuje ją na przenośnik taśmowy zamocowany na dużym rękawie

wie. Zgarniacz wyposażony jest w elektromagnetyczne urządzenia do automatycznego włączenia go w czasie pracy i wyłączenia w czasie postoju.

Narzucarka przyścienna zajmuje mało miejsca na odlewni, a będąc przesuwną, okazała się jednym z najbardziej dogodnych typów dla zmechanizowanych odlewni.

Mgr inż. ZDZISŁAW WERTZ
Główny Instytut Odlewnictwa

Z badań nad spoiwami rdzeniowymi

DK 621.743.422

Wytrzymałość rdzeni na wilgotno. Zmiany wytrzymałości w czasie suszenia. Przykłady wpływu mieszania spoiw na wytrzymałość rdzeni na wilgotno i po wysuszeniu. Własności rdzeni sporządzonych z dodatkiem piasku formierskiego tłustego.

Omówione w poprzednim artykule *) badania spoiw rdzeniowych wykazują, że przy stosowaniu spoiwa można uzyskać rdzenie o dostatecznej wytrzymałości na sucho dla otrzymania dobrych odlewów nawet przy skomplikowanych kształtach rdzenia. Należy jednak zauważyć, że masy rdzeniowe sporządzone wyłącznie z piasku kwarcowego i spoiwa posiadają stosunkowo niską wytrzymałość na wilgotno i dlatego rdzenie o kształtach bardziej skomplikowanych, wykonane z takiej masy, muszą być umieszczone na podstawkach kształtowych dla dokładnego zachowania kształtu i wymiarów nadanych przy formowaniu.

Spoiwa rdzeniowe są substancjami chemicznie różnorodnymi, zachowującymi się różnie przy stosowaniu ich do mas rdzeniowych i nadającymi różne własności rdzeniom. Naprzy-

*) „Przegląd Odlewnictwa“ Nr 5, str. 128—134.

LITERATURA:

1. N. P. Aksjonow — P. N. Aksjonow — „Oborudowanie litiejnych cechów“, Maszgiz 1946, str. 225 i 318.
2. B. M. Andrejew — „Osnovy tiehnologii litiejnych form“ Maszgiz 1948, str. 60.
3. A. P. Lakszin — N. I. Samochin — „Litiejnyje maszyny“ Maszgiz 1948, str. 119.
4. N. P. Aksjonow — P. N. Aksjonow — „Oborudowanie litiejnych cechów“, Maszgiz 1950, tom II, str. 219.

kład: rdzenie wykonane z masy składającej się wyłącznie z piasku kwarcowego i spoiw olejowych posiadają wytrzymałość na ściskanie na wilgotno poniżej 0,1 kG/cm² i suszenie ich na podstawkach nie sprawia kłopotu, gdyż pod działaniem temperatury nie zmieniają nadanego im kształtu. Jeżeli zamiast olejów zastosujemy spoiwo innego rodzaju, np. pak, to spoiwo takie w wysokiej temperaturze zmienia swoją wiskozę i rdzenie sporządzone z piasku kwarcowego i paku ulegają zniekształceniu w czasie suszenia. W takich wypadkach należy do masy dodać takich substancji, które zapobiegają łatwemu przemieszczaniu się spoiwa i utrzymują w czasie suszenia kształt nadany rdzeniom. Rdzenie sporządzone z masy zawierającej tylko dodatek do piasku kwarcowego spoiw olejowych zageszczonych lub żywic, tracą łatwo wytrzymałość przy suszeniu, a szczególnie podczas powolnego ogrzewania. Rdzenie ze spoiw hygroskopijnych (np. skrobi, dekstryny) nie zmieniają kształtu, w czasie suszenia, lecz łatwo osypują się.

Istnieje bogata literatura opisująca przepisy sporządzania mas rdzeniowych. Jeżeli jednak

TABLICA I

Skład masy	na wilgotno				na sucho temperatura suszenia 180 °C czas suszenia 4 godziny				
	Przepuszczalność cm ⁴ /G. min.	Wytrzymałość na ściskanie kG/cm ²	Twardość jednost. AFS	Płynność %	Przepuszczalność cm ⁴ /G. min.	wytrzymałość w kG/cm ² na			Twardość jednost. AFS
						ściskanie	ścinanie	rozerwanie	
Na 1 kg piasku kwarcowego dodano 5 g skrobi w 10 cm ³ wody, 20 g — W. III C13 kwaśnego	350	0,07	30	85	420	9,44	2,23	2,02	75
Na 1 kg piasku kwarcowego dodano 15 g skrobi w 30 cm ³ wody, 20 g — W. III C13 kwaśnego	300	0,07	34	84	490	9,70	2,41	2,86	65
Na 1 kg piasku kwarcowego dodano 15 g skrobi w 30 cm ³ wody, 20 g — W. III C13 kwaśnego	300	0,07	22	86	500	19,6	5,04	3,68	86

TABLICA II

S k ł a d m a s y	na wilgotno				na sucho temperatura suszenia 180 C czas suszenia 10 godzin				
	Przepusz- czalność cm ⁴ /G. min.	Wytrzy- małość na ściskanie kG/cm ²	Twardość jednost. AFS	Płynność ‰	Przepusz- czalność cm ⁴ /G. min.	wytrzymałość w kG/cm ² na			Twardość jednost. AFS
						ściskanie	ścini- anie	rozer- wanie	
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 5 g skrobi w 10 cm ² wody, 20 g. — W. III Cl3 kwaśnego	100	0,06	21	85	150	14,63	3,21	2,60	65
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 10 g skrobi w 20 cm ² wody, 20 g. — W. III Cl3 kwaśnego	90	0,07	30	85	160	16,17	3,30	5,04	81
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 15 g skrobi w 30 cm ² wody, 20 g. — W. III Cl3 kwaśnego	85	0,06	21	85	130	19,6	>5,1	5,12	86

TABLICA III

S k ł a d m a s y	na wilgotno				na sucho temperatura suszenia 200 C czas suszenia 2 godziny				
	Przepusz- czalność cm ⁴ /G. min.	Wytrzy- małość na ściskanie kG/cm ²	Twardość jednost. AFS	Płynność ‰	Przepusz- czalność cm ⁴ /G. min.	wytrzymałość w kG/cm ² na			Twardość jednost. AFS
						ściskanie	ścini- anie	rozer- wanie	
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 10 g skrobi w 20 cm ² wody, 10 g spoiwa P. III.	90	0,05	18	88	100	> 19,7	> 5,1	6,68	90
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 10 g skrobi w 20 cm ² wody, 15 g spoiwa P. III.	95	0,05	18	88	100	> 19,7	> 5,1	7,36	90
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 10 g skrobi w 20 cm ² wody, 20 g spoiwa P. III.	95	0,06	18	86	100	> 19,7	> 5,1	8,08	90

TABLICA IV

S k ł a d m a s y	na wilgotno				na sucho temperatura suszenia 180 C czas suszenia 10 godzin				
	Przepusz- czalność cm ⁴ /G. min.	Wytrzy- małość na ściskanie kG/cm ²	Twardość jednost. AFS	Płynność ‰	Przepusz- czalność cm ⁴ /G. min.	wytrzymałość w kG/cm ² na			Twardość jednost. AFS
						ściskanie	ścini- anie	rozer- wanie	
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 10 g skrobi w 20 cm ² wody, 10 g kleju roślinnego w 30 cm ² wody	290	0,08	38	87	350	> 19,7	> 5,1	8,62	69
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 10 g skrobi w 20 cm ² wody, 15 g kleju roślinnego w 30 cm ² wody	250	0,08	38	85	340	> 19,7	> 5,1	9,84	87
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 10 g skrobi w 20 cm ² wody, 20 g kleju roślinnego w 30 cm ² wody	270	0,10	38	86	370	> 19,7	> 5,1	10,53	91

TABLICA V

S k ł a d m a s y	na wilgotno				na sucho temperatura suszenia 150 C czas suszenia 2,5 godziny				
	Przepuszcza- czalność cm ⁴ /G. min.	Wytrzyma- łość na ściskanie kG/cm ²	Twardość jednost. AFS	Płynność ‰	Przepuszcza- czalność cm ⁴ /G. min.	wytrzymałość w kG/cm ² na			Twardość jednost. AFS
						ściskanie	ścinięcie	rozer- wanie	
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 10 g skrobi sklejstrowanej przez ogrzanie w 30 cm ³ ługu posiarczyno- wego o gęstości 1,1	225	0,06	22	87	330	> 19,7	> 5,1	6,33	92
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 10 g skrobi sklejstrowanej przez ogrzanie w 40 cm ³ ługu posiarczyno- wego o gęstości 1,1	260	0,06	22	87	340	12,2	4,80	3,87	81
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 10 g skrobi sklejstrowanej przez ogrzanie w 50 cm ³ ługu posiarczyno- wego o gęstości 1,1	270	0,05	—	86	410	3,16	1,73	0,93	37

zaczniemy badać w sposób systematyczny te zalecane przepisy przekonamy się, że zalecana ilość spoiw jest często dwu, a nawet trzykrotnie wyższa od ilości jaką należałoby dodać dla otrzymania rdzeni, o wymaganej wytrzymałości. Znaczna część publikowanych przepisów na masy rdzeniowe podaje mieszaninę spoiw hygroskopijnych wraz z niehygroskopijnymi i piaskiem kwarcowym.

Przeanalizujemy zachowanie się spoiw hygroskopijnych i niehygroskopijnych przy miesza-

niu ich ze sobą, aby wyjaśnić ich wzajemny wpływ i ustalić sposób postępowania dla podwyższania wytrzymałości mas rdzeniowych w stanie wilgotnym.

Dla podwyższenia wytrzymałości na wilgotno przy sporządzaniu mas rdzeniowych ze spoiw olejowych najczęściej stosuje się dodatek spoiw zawierających skrobię lub dekstrynę. Rozpatrzmy zachowanie się masy utworzonej z piasku kwarcowego, do którego na 100 części wagowych dodajemy kolejno 0,5 lub 1,0 względnie

TABLICA VI

S k ł a d m a s y	na wilgotno				na sucho temperatura suszenia 160 C czas suszenia 4 godziny				
	Przepuszcza- czalność cm ⁴ /G. min.	Wytrzyma- łość na ściskanie kG/cm ²	Twardość jednost. AFS	Płynność ‰	Przepuszcza- czalność cm ⁴ /G. min.	wytrzymałość w kG/cm ² na			Twardość jednost. AFS
						ściskani	ścinięcie	rozer- wanie	
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 5 g skrobi, 10 g żywicy ku- maronowej, 50 cm ³ wody	320	0,08	32	87	430	19,26	> 5,1	3,52	58
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 5 g skrobi, 20 g żywicy ku- maronowej, 50 cm ³ wody	300	0,11	42	84	430	19,6	> 5,1	4,57	48
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 5 g skrobi, 30 g żywicy ku- maronowej, 50 cm ³ wody	300	0,15	54	81	430	19,6	> 5,1	4,92	52
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 20 g skrobi, 20 g żywicy ku- maronowej, 50 cm ³ wody	330	0,07	30	82	670	6,4	1,9	1,53	68

TABLICA VII

S k ł a d m a s y	na wilgotno				na sucho temperatura suszenia 160 C czas suszenia 4 godziny				
	Przepuszcza- lność cm ⁴ /G. min.	Wytrzy- małość na ściskanie kG/cm ²	Twardość jednost. AFS	Płynność ‰	Przepuszcza- lność cm ⁴ /G. min.	wytrzymałość w kG/cm ² na			Twardość jednost. AFS
						ściskanie	ścinięcie	rozerwanie	
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 5 g kleju roślinnego rozpu- szczonego w 50 cm ³ wody, 10 g żywicy ku- maronowej	320	0,04	—	87	450	13,50	2,27	3,52	90
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 5 g kleju roślinnego rozpu- szczonego w 50 cm ³ wody, 20 g żywicy ku- maronowej	300	0,06	18	85	390	19,19	5,1	5,27	90
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 5 g kleju roślinnego rozpu- szczonego w 50 cm ³ wody, 30 g żywicy ku- maronowej	280	0,08	28	84	370	19,7	5,1	6,80	90

1,5 części wagowych skrobi ziemniaczanej rozpuszczonej na gorąco w wodzie. Na każdy gram skrobi dodawano 2 cm³ wody dla jej sklejania. Po wymieszaniu piasku wraz ze spoiwem skrobiowym na mieszarce Simpsona w czasie 5 minut, dodawano 2 części wagowe spoiwa olejowego i mieszano 2 minut. Masa taka wymaga długiego okresu suszenia. Stwierdzono, że rdzenie o Ø 50 mm i wysokości 50 mm dopiero po 10 godzinnym suszeniu w 180 C były należycie wysuszone. Otrzymane wyniki badań są zestawione w tablicy I i II. Wytrzymałość na ściskanie na wilgotno masy rdzeniowej zawierającej dodatek skrobi jest niska. Wzrost zawartości skrobi podwyższa wytrzymałość na sucho. Jeżeli porównamy wartości wytrzymałości uzyskane przy zastosowaniu dodatku do masy tak oleju jak i skrobi, to stwierdzimy, że

przy dodaniu mieszaniny spoiw nie otrzymujemy podwyższenia wytrzymałości na wilgotno (Tablica XI); gdy do 100 części wagowych piasku z dodatkiem 1 części wagowej skrobi w 2 częściach wagowych wody będziemy dodawać kolejno: 1,0 lub 1,5 względnie 2,0 części wagowych spoiwa tranowego, to stwierdzimy, że wytrzymałość na ściskanie na wilgotno prawie nie ulega zmianie (tablica III), a na sucho wzrasta, jest jednak niższa niż przy użyciu osobno każdego ze spoiw w podanych ilościach. Zachodzi nieznaczny wzrost wytrzymałości na ściskanie na wilgotno, gdy do 100 części wagowych piasku z dodatkiem 1 części wagowej skrobi rozpuszczonej w 2 częściach wagowych wody dodajemy kolejno: 1,0 lub 1,5 względnie 2,0 części wagowych kleju roślinnego (tablica IV). Uzyskane wytrzymałości na sucho są niższe niż

TABLICA VIII

S k ł a d m a s y	na wilgotno				na sucho temperatura suszenia 160 C czas suszenia 4 godziny				
	Przepuszcza- lność cm ⁴ /G. min.	Wytrzy- małość na ściskanie kG/cm ²	Twardość jednost. AFS	Płynność ‰	Przepuszcza- lność cm ⁴ /G. min.	wytrzymałość w kG/cm ² na			Twardość jednost. AFS
						ściskanie	ścinięcie	rozerwanie	
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 40 cm ³ ługu posiarzynowego o gęstości 1,03, 10 g ży- wicy kumaronowej	340	0,03	—	87	410	9,35	4,08	3,16	48
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 40 cm ³ ługu posiarzynowego o gęstości 1,03, 20 g ży- wicy kumaronowej	330	0,05	—	83	420	15,82	5,1	4,92	58
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 40 cm ³ ługu posiarzynowego o gęstości 1,03, 30 g ży- wicy kumaronowej	330	0,06	26	81	430	17,36	5,1	5,62	78

TABLICA IX

S k ł a d m a s y	na wilgotno				na sucho temperatura suszenia 160 C czas suszenia 4 godziny				
	Przepuszcza- czalność cm ⁴ /G. min.	Wytrzy- małość na ściskanie kG/cm ²	Twardość jednost. AFS	Płynność ‰	Przepuszcza- czalność cm ⁴ /G. min.	wytrzymałość w kG/cm ² na			Twardość jednost. ArS
						ściskanie	ściananie	rozer- wanie	
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 30 g żywicy kumaronowej wysoko topliwej z do- datkiem 10 g bentoni- tu i 30 cm ³ wody	200	0,27	70	88	280	12,58	3,49	3,52	68
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 30 g żywicy kumaronowej wysoko topliwej z do- datkiem 20 g bentoni- tu i 30 cm ³ wody	190	0,40	80	81	270	13,08	3,73	3,87	86
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 30 g żywicy kumaronowej wysoko topliwej z do- datkiem 30 g bentoni- tu i 30 cm ³ wody	180	0,53	82	80	270	13,71	3,92	4,57	88

przy stosowaniu każdego ze spoiw osobno (ta-
blica XI).

Przy sporządzaniu masy ze 100 części wago-
wych piasku z 1 częścią wagową skrobi skłaj-
strowanej kolejno w 3,0 lub 4,0 względnie 5,0
częściach wagowych ługu posiarzynowego o gę-
stości 1,1 stwierdzono, że ze zwiększeniem do-
datku ługu posiarzynowego wytrzymałość ma-
sy tak na wilgotno jak i na sucho obniża się (ta-
blica V). Dodając na 100 części wagowych pia-
sku kvarcowego 0,5 części wagowych skrobi
rozpuszczonej na gorąco w 5 częściach wago-
wych wody i następnie kolejno 1,0 lub 2,0
względnie 3,0 części wagowych żywicy kuma-
ronowej wysokotopliwej stwierdzamy wzrost
wytrzymałości na wilgotno i sucho przy zwięks-

szaniu dodatku spoiwa (tablica VI). Należy jed-
nak zwrócić uwagę, że znaczne zwiększenie do-
datku spoiwa skrobiowego spowoduje znaczny
spadek wytrzymałości.

Gdy na 100 części wagowych piasku kwarco-
wego dodamy 0,5 części wagowych kleju roślin-
nego, rozpuszczonego w 5 częściach wagowych
wody oraz kolejno 1,0 lub 2,0 względnie 3,0 czę-
ści wagowych żywicy kumaronowej, to wytrzy-
małość na wilgotno podnosi się ze wzrostem
zawartości żywicy, podczas gdy wzrost wytrzy-
małości na sucho jest o wiele wyższy (tablica
VII).

Dodawanie na 100 części wagowych piasku
kvarcowego 4 części wagowych ługu posiar-
zynowego o gęstości 1,03 i następnie kolejno

TABLICA X

S k ł a d m a s y	na wilgotno				na sucho temperatura suszenia 160 C czas suszenia 4 godziny				
	Przepuszcza- czalność cm ⁴ /G. min.	Wytrzy- małość na ściskanie kG/cm ²	Twardość jednost. AFS	Płynność ‰	Przepuszcza- czalność cm ⁴ /G. min.	wytrzymałość w kG/cm ² na			Twardość jednost. AFS
						ściskanie	ściananie	rozer- wanie	
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 150 g piasku z Olsztyna, 30 g żywicy kumaronowej, 30 cm ³ wody	180	0,29	80	81	280	9,35	2,97	1,41	60
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 200 g piasku z Olsztyna, 30 g żywicy kumaronowej, 30 cm ³ wody	180	0,34	78	83	270	10,76	3,35	2,69	78
Na 1 kg piasku kwar- cowego dodano 250 g piasku z Olsztyna, 30 g żywicy kumaronowej, 30 cm ³ wody	170	0,34	76	82	260	12,65	4,22	2,81	80

TABLICA XI

Nazwa spoiwa	Stosunek wagowy piasku kwarcowego do spoiwa	Stosunek wagowy piasku kwarcowego do wody	Wytrzymałość na ściskanie na wilgotno w kG/cm²	na sucho				Twardość jednost. AFS
				Temperatura suszenia C	Przepuszczalność cm³/G. min.	Wytrzymałość w kG/cm² na		
						ściskanie	rozerwanie	
Olej lniany	100:1,5	100:5	0,04	220	152	17,2	3,9	84
Olej żywiczny	100:4	—	0,02	220	98	>19,7	7,83	89
Żywica kumaronowa wysokotopliwa	100:3	100:3	0,14	160	132	6,07	5,27	79
Spoiwo do rdzeni	100:4	100:3	0,07	220	110	9,4	4,9	72
Jadronit	100:5	100:3	0,07	160	110	7,9	3,2	81
Klej roślinny	100:1,5	100:5	0,05	160	120	>19,7	12,7	78
Ług posiarzynowy o ciężarze właściwym 1,20	100:4	—	0,04	150	110	>19,7	5,0	88
Melasa	100:3	—	0,03	160	120	19,2	5,8	83
Spoiwo z paku kumaronowego „Wa“	100:2	—	0,01	200	123	13,8	3,0	60
Mąka kartoflana	100:1	100:5	0,06	160	111	>19,7	13,13	92
W III Cl3	100:1,5	100:1,5	—	180	121	>19,7	4,9	87
P III	100:1,5	100:1,5	—	200	114	>19,7	12,6	91
Dekstryna	100:1,5	100:3	0,06	180	110	>19,7	7,1	92
Nowolak	100:1,5	100:5	0,07	220	140	>19,7	9,37	84

1,0 lub 2,0 względnie 3,0 części wagowych żywicy kumaronowej wysokotopliwej daje masy o nieznacznej wytrzymałości na wilgotno (tablica VIII).

Dodawanie do 100 części wagowych piasku kwarcowego kolejno 1,0 lub 2,0 względnie 3,0 części wagowych glinki bentonitowej, przy stałym dodatku 3,0 części wagowych żywicy kumaronowej wysokotopliwej i 3 częściach wagowych wody, wykazuje znaczny wzrost wytrzymałości na wilgotno (tablica IX).

Dodatek kolejno 15 lub 20 względnie 25 części wagowych piasku tłustego czerwonego do 100 części wagowych piasku kwarcowego, przy stałym dodatku 3,0 części wagowych żywicy kumaronowej wysokotopliwej i 3,0 częściach wagowych wody, daje wysoką wytrzymałość na wilgotno (tablica X).

Widzimy, że największy wzrost wytrzyma-

łości na wilgotno otrzymuje się przy stosowaniu dodatku nie spoiw, lecz gliny wiążącej. Gliny wiążące obniżają wytrzymałość mas rdzeniowych na sucho, jednak podwyższają ich wytrzymałość na wilgotno. Podwyższanie wytrzymałości na wilgotno mas rdzeniowych za pomocą gliny nie zwiększa ilości gazów wydzielanych z rdzenia oraz nie powoduje jego hygroskopijności. Również zawartość gliny w ilości około 3% w masie rdzeniowej nie powoduje trudności przy usuwaniu rdzeni z odlewów.

W tablicy XI są zestawione własności mas rdzeniowych z piasku kwarcowego oraz różnych spoiw. W tablicy XII podano własności mas rdzeniowych utworzonych z 80% tego samego piasku kwarcowego, co w tablicy XI z dodatkiem 20% piasku czerwonego, tłustego o zawartości około 15% gliny wiążącej oraz tych samych spoiw.

TABLICA XII *)

Nazwa spoiwa	Stosunek wagowy piasku kwarcowego do spoiwa	Stosunek wagowy piasku kwarcowego do wody	Wytrzymałość na ściskanie na wilgotno w kg/cm^2	na sucho				
				Temperatura suszenia $^{\circ}\text{C}$	Przepuszczalność $\text{cm}^4/\text{G min.}$	Wytrzymałość w kg/cm^2 na		Twardość w jednostkach AFS
						ściskanie	rozerwanie	
Olej lniany	100:1,5	100:5	0,06	220	130	9,14	2,58	84
Olej żywiczny	100:4	—	0,02	220	95	>19,7	5,74	82
Żywica kumaronowa wysokotopliwa	100:2,5	100:4	0,34	160	170	10,76	2,69	78
Spoiwo do rdzeni	100:4	100:3	0,15	220	115	18,63	4,63	88
Jadronit	100:4	100:4	0,15	160	100	13,85	3,75	92
Klej roślinny	100:4,5	100:5	0,08	160	125	>19,7	8,08	84
Lug posiarzynowy o ciężarze właściwym 1,20	100:4	—	0,04	150	105	13,9	2,85	82
Melasa	100:3	—	0,33	160	180	5,83	2,34	70
Spoiwo z paku kumaronowego „Wa”	100:4	—	0,04	200	105	>19,7	8,44	88
Mąka kartoflana	100:1	100:5	0,17	160	125	>19,7	6,56	86
W III Cl 3	100:2	100:1,2	0,14	180	103	13,43	3,45	75
P III	100:1,6	100:1,5	0,08	200	103	>19,7	7,00	75
Dekstryna	100:2	100:3	0,15	180	120	>19,1	4,7	88
Nowolak	100:1,5	100:5	0,09	220	130	11,81	2,64	82

*) Spoiwa podane w treści artykułu i tablicach omówiono w poprzednim artykule w „Przeglądzie Odlewnictwa” nr 5/51, str. 128—134.

W drugim półroczu 1951 ukazały się numery 3 i 4 kwartalnika pt. „PRACE GŁÓWNEGO INSTYTUTU ODLEWNICTWA”.

Na treść numeru 3 składają się artykuły:

1. A. Woźniacki:
Napężenia własne w odlewach żeliwnych i usuwanie ich za pomocą wyżarzania odprężającego.
2. M. Dubowiecki i J. Rutkowski:
Hartowanie z przemianą izotermiczną a ulepszenie cieplne żeliwa szarego, perlitycznego.
3. J. Piaskowski:
Otrzymywanie stopów z magnezem do produkcji żeliwa sferoidalnego.

4. T. Rzepa:

Badania nad stosowaniem ługu posiarzynowego do mas rdzeniowych i formierskich.

5. Z. Górny:

Własności mechaniczne stopów Cu-Si w zakresie do 4,5% ciężarowych Si.

Na treść numeru 4 składają się artykuły:

1. J. Woźniacki:
Twardość żeliwa szarego w skali Brinella a inne jego własności wytrzymałościowe.
2. M. Misiąg:
Wytrzymałość żeliwa szarego na zginanie.
3. R. Krzeszewski:
Zagadnienie fotografii naukowej.

W Chinach w wieku 18—14 przed naszą erą metale jeszcze nie są zbyt rozpowszechnione, jednak już spotykane są przedmioty kultu oraz broń wykonywane na miejscu z brązu. W okresie 12—8 wieku przed n. erą znacznym rozpowszechnieniem cieszy się brąz, a obok niego rozwija się stosowanie żelaza, znanego w Chinach od XII wieku przed n. erą.

Jest ciekawe, że rozwój hutnictwa żelaznego w Chinach szedł drogą inną od europejskiej i Chińczycy otrzymywali najpierw z rudy przez jej redukcję żelazo gąbczaste, które przetapiali w tyglach w obecności węgla kamiennego, otrzymując żeliwo szare. Badania metalograficzne tego starożytnego żeliwa w okazach sprzed 500 laty naszej ery, wykazały, że posiada ono wysoką jakość i odznacza się drobnoporiastą budową. Poprzez zmiękczenie żeliwa w drodze odwęglania (jak przy wyrobie żeliwa ciągliwego) Chińczycy doszli do produkcji stali.

Inną charakterystyczną cechą metalurgii chińskiej było stosowanie do procesów hutniczych wyłącznie węgla kamiennego z całkowitym pominięciem węgla drzewnego.

Duże wyrobienie fachowe rzemieślnika chińskiego,

oparte na wielowiekowej tradycji rzemiosła, pozwalało na wykonywanie żeliwnych posągów olbrzymiej wielkości. Tak na przykład około roku 665 n. ery odlana została figura Buddy o wysokości 21 m, tj. o 2 m wyższa aniżeli największy żeliwny posąg w Europie dzisiejszej.

Chińczycy byli również mistrzami w odlewnictwie żeliwnych dzwonów, dzwony spiżowe bowiem w Chinach nie są stosowane. Żeliwne dzwony znajdujące się w chińskich świątyniach są wielokrotnie większe od największych dzwonów europejskich (z wyjątkiem Car-Kołokoł w Moskwie) i jeśli największe spiżowe dzwony Europy mają ciężar około 20 ton, to największy żeliwny dzwon chiński, odlany w roku 1403 i znajdujący się w Pekinie waży około 115 ton.

Dzwony chińskie różnią się od europejskich nie tylko rodzajem tworzywa oraz kształtem (*na okładce podany jest chiński dzwon średniej wielkości*), lecz i tym, że nie posiadają bijaka (serca) wewnątrz. Uderza się w dzwon dużą belką drewnianą zawieszoną na linach obok dzwonu, niekiedy z kilku stron.

K G.

KOMISJA WAD ODLEWNICZYCH PRZY ZARZĄDZIE GŁÓWNYM STOP

Projekt klasyfikacji wad odlewów z żeliwa szarego

Utworzona przy Zarządzie Głównym STOP Komisja Wad Odlewniczych pod przewodnictwem mgr inż. Stanisława Kobylińskiego opracowała projekt klasyfikacji wad odlewów z żeliwa szarego, który przytaczamy poniżej.

Wszelkie uwagi dotyczące tego projektu prosimy przysyłać pod adresem Redakcji naszego pisma.

KLASYFIKACJA WAD ODLEWÓW Z ŻELIWA SZAREGO

Grupa 1 Wady kształtu

- WZ1- 11 Niedotrzymanie wymiarów i ciężaru
- WZ1- 12 Przewężenie
- WZ1- 13 Wypchnięcie
- WZ1- 14 Niedolew
- WZ1- 15 Wypaczenie
- WZ1- 16 Zalewka

Grupa 2 Wady powierzchni surowej

- WZ1- 21 Brak gładkości
 - WZ1- 211 Chropowatość
 - WZ1- 212 Żyłki
 - WZ1- 213 Ospowatość
- WZ1- 22 Guz
- WZ1- 23 Fałda (zmarszczka)

Grupa 3 Zanieczyszczenie materiałem obcym

- WZ1- 31 Przypalenie
- WZ1- 32 Wzarcie
- WZ1- 33 Blizna
- WZ1- 34 Zaproszenie
- WZ1- 35 Rakowatość
- WZ1- 36 Strup
- WZ1- 37 Zażuzlenie
- WZ1- 38 Obcy metal

Grupa 4 Jamy skurczowe i pęcherze

- WZ1- 41 Bąbel
- WZ1- 42 Nakłucia
- WZ1- 43 Pęcherze gazowe
- WZ1- 44 Porowatość
- WZ1- 45 Jama skurczowa
 - WZ1- 451 Jama skurczowa wewnętrzna
 - WZ1- 452 Rzadzizna
 - WZ1- 453 Obciągnięcie

Grupa 5 Brak ciągłości materiału

- WZ1- 51 Niespaw
- WZ1- 52 Zimne krople
- WZ1- 53 Pęknięcia na gorąco
- WZ1- 54 Pęknięcia na zimno

Grupa 6 Wady żeliwa szarego stwierdzone technologicznie i laboratoryjnie

- WZ1- 61 Niezgodność składu chemicznego
- WZ1- 62 Niezgodność własności wytrzymałościowych
- WZ1- 63 Niezgodność własności fizycznych i fizyko-chemicznych
- WZ1- 64 Niezgodność struktury
 - WZ1- 641 Niezgodność mikro- i makrostruktury
 - WZ1- 642 Zabiecenie
- WZ1- 65 Niezgodność własności technologicznych
- WZ1- 66 Twarde miejsca

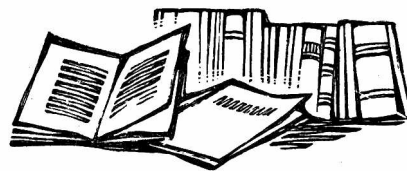
Grupa 7 Wady pozaodlewnicze

- WZ1- 71 Uszkodzenie mechaniczne
- WZ1- 72 Uszkodzenie podczas obróbki cieplnej
- WZ1- 73 Wadliwe wykończenie
- WZ1- 74 Wadliwa obróbka mechaniczna
- WZ1- 75 Brak próbk

OPIS WAD ODLEWÓW Z ŻELIWA SZAREGO

Nr. Grupy wad	Rodzaj wad	Symbol wady	Opisanie wady
1 Wady kształtu	Niedotrzymanie wymiarów	WZ1-11	Przekroczenie dopuszczalnych tolerancji wymiarowych lub ciężarowych odlewu.
	Przestawienie	WZ1-12	Wzajemne przesunięcie poszczególnych części odlewu w płaszczyznach odpowiadających podziałowi formy lub rdzenia.
	Wypchnięcie	WZ1-13	Odształcenie powierzchni odlewu mające charakter wybrzuszenia.
	Niedolew	WZ1-14	Wada charakteryzująca się zmniejszeniem objętości w stosunku do przewidzianych konturów odlewu.
	Wypaczenie	WZ1-15	Niewłaściwy kształt i wymiar odlewu spowodowany skrzywieniem.
	Zalewka	WZ1-16	Cienka warstwa metalu tworząca się w odlewie w miejscach zetknięcia się dwóch części formy, albo formy i rdzeni lub też kilku rdzeni.
2 Wady powierzchni surowej	Brak gładkości	WZ1-21	Stopień gładkości powierzchni charakteryzuje wielkość i kształt oraz ilość i rozmieszczenie nierówności:
		WZ1-211	chropowatość powierzchni odlewu — wada określona samą nazwą
		WZ1-212	żyłki i wypryski — niskie cienkie żeberka na powierzchni odlewu; w wypadku bardzo krótkich żeberk mamy do czynienia z wypryskami
		WZ1-213	ospowatość — powstaje na powierzchni odlewu w postaci skupień płytkich wgłębień.
	Guz	WZ1-22	Miejscowe odształcenie powierzchni odlewu w kształcie wypukłości.
3 Zanieczyszczenia materiałem obcym	Fałda	WZ1-23	Niejednolite połączenie metalu, nieprzechodzące nawskroś grubości ścianki, wskutek czego uwidacznia się jednostronnie na zewnątrz w postaci cienkiej brzozy o zaokrąglonych krawędziach.
	Przypalenie	WZ1-31	Przywarcie do powierzchni odlewu masy formierskiej lub rdzeniowej.
	Wżarcie	WZ1-32	Warstwa masy formierskiej lub rdzeniowej nasiąknięta żeliwem i przywarta do powierzchni odlewu.
	Blizna	WZ1-33	Płytkie zagłębienia na powierzchni odlewu. Przed oczyszczeniem odlewu często zagłębienia bywają pokryte płytką metalu przy czym nagromadzona jest pod nią warstwa masy formierskiej. Pod zagłębieniem daje się zaobserwować normalny materiał odlewu żeliwnego.
	Zaprószenie	WZ1-34	Rozrzucone w odlewie drobne wgłębienia lub jamki o powierzchni chropowatej ze śladami masy formierskiej.
	Rakowatość	WZ1-35	Większe nieregularne umiejscowienia się w pewnej części formy, zerwanego z innego miejsca materiału formierskiego, bez większego rozdrobnienia.
	Strup	WZ1-36	Nieregularna metaliczna narośl na powierzchni odlewu, której powierzchnia jest chropowata i może być pomieszana z materiałem formierskim.
	Zażużlenie	WZ1-37	Odkryte lub zakryte wtrącenia żużla w metalu. Mogą występować jako pojedyncze lub w gniazdach. Przy wtrąceniach szczególnie głębokich powstają jamy o powierzchni chropowatej i nieregularnej.
	Obcy metal	WZ1-38	Niestopione kawałki ferrostopów i metali lub wszelkie przypadkowo wprowadzone (niezgodnie z technologią) części metalowe do formy i zalane metalem w czasie odlewu albo też podpórki i ochładzalniki nie złączone jednolicie z metalem odlewu.
4 Jamy skurczowe i pęcherze	Bąbel	WZ1-41	Pusta przestrzeń w odlewie posiadająca znaczną objętość w porównaniu do zwykłych pęcherzy gazowych, przeważnie wydłużonego kształtu o powierzchni gładkiej. Bąbel umiejscawia się przeważnie w górnych częściach odlewu w miejscach źle odpowietrzonych.

	Nakłucia	WZ1-42	Drobne pęcherzyki o wydłużonym kształcie o powierzchni gładkiej, położone na głębokości kilku milimetrów pod powierzchnią i skierowane do niej prostopadle cienkimi kanalikami.
	Pęcherze	WZ1-43	Pojedyncze stosunkowo duże pustki o kształcie kulistym, spłaszczonym lub wydłużonym o powierzchni gładkiej, barwy od matowo niebieskiej do jasno szarej z połyskiem.
	Porowatość	WZ1-44	Miejscowe nagromadzenie w odlewie stosunkowo drobnych pustek, kształtu kulistego, spłaszczonego lub wydłużonego o powierzchni gładkiej, barwy od matowo niebieskiej do jasno szarej z połyskiem.
	Jamy skurczowe	WZ1-45	WZ1-451 Jamy skurczowe wewnętrzne: wewnętrzne pustki w materiale odlewu o powierzchni zazwyczaj szorstkiej, najczęściej położone w grubszych częściach odlewu. WZ1-452 Rzadziłą nazywamy miejscowe skupienie drobnych jam skurczowych. WZ1-453 Obciągnięciem nazywamy płaskie pustki (wgłębienia) na powierzchni odlewu.
5	Brak ciągłości materiału	Niespaw	WZ1-51 Niejednolite połączenie metalu przechodzące nawskróś grubości ścianki, widoczne na zewnątrz jako cienka bruzda o zaokrąglonych krawędziach.
		Zimne krople	WZ1-52 Częsteczki przedwcześnie skrzepniętego metalu o kształcie kulistym lub owalnym niestopione z całą masą odlewu.
		Pęknięcia na gorąco	WZ1-53 Nieregularne szczeliny o powierzchni nierównej z niebieską barwą nalotową, najczęściej widoczne na powierzchni odlewu.
		Pęknięcia na zimno	WZ1-54 Szczeliny widoczne na powierzchni odlewu w postaci regularnych rys. Powierzchnie przełomu wykazują barwę metaliczną bez nalotów.
6	Wady żeliwa szarego stwierdzone technologicznie i laboratoryjnie	Niezgodność składu chemicznego-WZ1-61	Brak zgodności składu chemicznego ze stawianymi warunkami lub obowiązujących normami technicznymi.
		Niezgodność własności wytrzymałościowych-WZ1-62	Brak zgodności własności wytrzymałościowych ze stawianymi warunkami lub obowiązującymi normami technicznymi.
		Niezgodność własności fizycznych i fizyko-chemicznych-WZ1-63	Brak zgodności własności fizycznych i fizyko-chemicznych ze stawianymi warunkami lub obowiązującymi normami technicznymi.
		Niezgodność struktury-WZ1-64	WZ1-641 Niezgodność mikro- i makro-struktury: niezgodność struktury stwierdzona drogą badań mikroskopowych i makroskopowych (mikro- i makroskopowa struktura odbiega od obowiązujących norm technicznych). WZ1-642 Zabielenie — obok struktury szarej istnieją plamy żeliwa zabielenego.
		Niezgodność własności technologicznych-WZ1-65	Brak zgodności własności technologicznych ze stawianymi potrzebami lub obowiązującymi warunkami technicznymi.
		Twarde miejsca-WZ1-66	Miejsca o podwyższonej twardości, ujawniające się w czasie obróbki mechanicznej.
7	Wady pozaodlewnicze	Uszkodzenia mechaniczne-WZ1-71	Uszkodzenie odlewu przy wybijaniu z formy lub podczas transportu, lub przy utraceniu układu wlewowego.
		Uszkodzenia podczas obróbki cieplnej-WZ1-72	Uszkodzenia podczas obróbki cieplnej występują jako: spaczenia, spalenia powierzchni lub pęknięcia.
		Wadliwe wykończenie-WZ1-73	Wadliwe wykończenie niezgodne z warunkami odbiorczymi.
		Wadliwa obróbka mechaniczna-WZ1-74	Niezgodność wymiarowa odlewu z rysunkiem spowodowana wadliwą obróbką mechaniczną.
		Brak próbek-WZ1-75	Brak możliwości ustalenia własności materiału z powodu braku próbki lub wadliwej próbki.



Hartowanie z przemianą izotermiczną żeliwa szarego celem podwyższenia jego odporności na ścieranie

W ostatnim czasie prowadzi się prace celem podwyższenia odporności na ścieranie i przedłużenie czasu pracy odlewów żeliwnych drogą obróbki termicznej aż do osiągnięcia twardości, przy której nie jest jeszcze utrudniona mechaniczna obróbka odlewów.

Według danych szeregu zakładów przemysłowych twardości te znajdują się w zakresie 270—310 HB.

W r. 1947 Ministerstwo Kolei ZSRR zaleciło fabrykom sprzętu parowozowego poddawać obróbce cieplnej tuleje suwakowe i pierścienie tłokowe; zalecano zwykłe hartowanie w oleju z kolejnym odpuszczaniem.

Jednakowoż przy tak przeprowadzonej obróbce cieplnej powstaje w żeliwie szarym znacznie więcej mikroskopijnych pęknięć niż w stali, ponieważ znajdujący się w żeliwie grafit jest dodatkowym czynnikiem, przyspieszającym powstawanie pęknięć. Dlatego dla żeliwa w wielu wypadkach bardziej celowym jest stosowanie dwóch nowych sposobów termicznej obróbki: hartowanie z przemianą izotermiczną oraz hartowanie powierzchniowe przy indukcyjnym nagrzewaniu prądem o wysokiej częstotliwości.

W przeprowadzonych badaniach porównano dwa wspomniane sposoby termicznej obróbki ze zwykłym hartowaniem, połączonym z odpuszczaniem. W pierwszej części pracy badano wpływ izotermicznej obróbki i zwykłego hartowania z odpuszczaniem na odporność na ścieranie i wytrzymałość na rozciąganie żeliwa.

Badaniu poddano żeliwo szare marki SCz 21-40 z trzech wytopów o składzie chemicznym podanym w tabl. I.

Tablica I

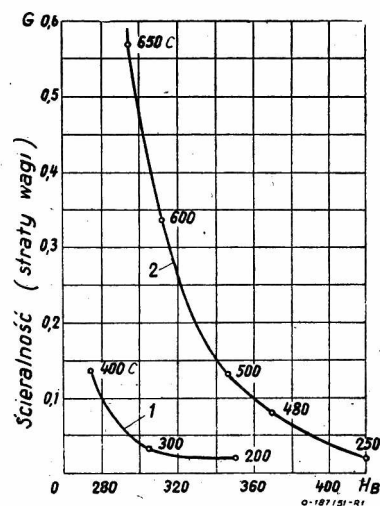
Nr. wytopu	Skład chemiczny				
	C	Si	Mn	P	S
1	3,21	2,12	0,64	0,209	0,09
2	3,43	2,63	0,81	0,37	0,27
3	3,29	2,08	0,56	0,28	0,126

Żeliwo wszystkich trzech wytopów miało podobną strukturę, składającą się z perlitycznej osnowy z wtrąceniami średniego i drobnego grafitu i niewielkiej ilości eutektyki iksforowej.

Próbki dla badania na ścieralność i wytrzymałość na rozciąganie, przygotowane z pierwszego żeliwa, poddawane były następującej obróbce cieplnej: 1) zwykłe hartowanie z 860 C w oleju o temperaturze 30—40 C i następnie odpuszczanie w temperaturach 250—650 C (co 50—100 C), 2) hartowanie z przemianą izotermiczną: nagrzanie do 860 C i ochładzanie w kąpeli solnej o temperaturze zmieniającej się od 200—400 C (co 50—100 C).

Badanie na ścieralność przeprowadzono według metody, opracowanej dla żeliwa przez laboratorium ścieralności jednego z instytutów ZSRR: obracający się wzorcowy krążek z blachy stalowej wrzynał się w umocowaną nieruchomo próbkę, która przyciskana była do krążka siłą 14 kG. Szybkość obrotu krążka wynosiła 10 obr/min a długość drogi 500 m (dla każdej próbki). Miara ścieralności była strata na wadze próbki w wyniku jej ścierania. Na rys. 1 przedstawiono wyniki badania. Na osi odciętych odłożono twardość

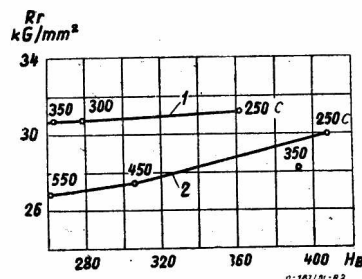
próbek po ich obróbce cieplnej, a na osi rzędnych ścieralność (strata na wadze w G). Jak widać z wykresu, ścieralność żeliwa po izotermicznej obróbce (krzywa 1) jest przy tej samej twardości wielokrotnie



Rys. 1. Ścieralność żeliwa w zależności od twardości
1 — po hartowaniu z przemianą izotermiczną (na krzywej podano temperaturę kąpeli),
2 — po zwykłym hartowaniu z odpuszczaniem (na krzywej podano temperaturę odpuszczania),

mniejsza niż po zwykłym zahartowaniu z odpuszczaniem (krzywa 2).

Na rys. 2 przedstawiono wyniki badań na rozciąganie. Z wykresu widać, że przy jednakowej twardości wytrzymałość na rozciąganie po izotermicznej obróbce (krzywa 1) jest o 10—15% większa niż po zwykłym zahartowaniu z odpuszczaniem (krzywa 2).



Rys. 2. Wytrzymałość na rozciąganie żeliwa w zależności od twardości:
1 — po hartowaniu z przemianą izotermiczną (na krzywej podano temperaturę kąpeli),
2 — po zwykłym hartowaniu z odpuszczaniem (na krzywej podano temperaturę odpuszczania).

Na podstawie powyższych danych należy stwierdzić, że dla zabezpieczenia twardości żeliwa w granicach 270—310 HB należy je hartować z przemianą izotermiczną w kąpeli, posiadającej temp. 250—270 C, a następnie chłodzić na powietrzu.

W następnych badaniach ustalono optymalny sposób obróbki izotermicznej dla otrzymania twardości w za-

danych granicach w odlewach żeliwnych o grubości ścianek 15–20 mm: nagrzewanie do 860–870 C, wytrzymanie w tej temperaturze przez 40 min., następnie zanurzenie i godzinne wytrzymanie w kąpeli o temperaturze 250–270 C i dalsze stygnięcie na powietrzu.

W dalszej części pracy porównano powyższy sposób izotermicznej obróbki z powierzchniowym zahartowaniem prądem o wysokiej częstotliwości i następnym odpuszczaniem. Dodatkowo badano wpływ sposobu obróbki cieplnej na wytrzymałość na zginanie i na strzałkę ugięcia, a także na stopień deformacji żeliwa. Próbkę do badań na ścieranie i na zgięcie przygotowaną z żeliwa 2 i 3 wytopu (patrz tabl. I.) podlegały następującej obróbce cieplnej: 1) hartowanie z przemianą izotermiczną: nagrzanie do 860–870 C i studzenie w kąpeli o temperaturze 260 C, 2) zwykłe hartowanie z 860–870 C w oleju i odpuszczanie w 500–550 C, 3) powierzchniowe hartowanie prądem o wysokiej częstotliwości z 860–870 C na głębokość 2–3 mm i odpuszczanie. Hartowanie odbywało się przez ochłodzenie w wodzie o temp. 50–55 C.

Otrzymane wyniki własności mechanicznych podano w tabl. II. Z danych tej tablicy wynika, że izotermiczna obróbka próbek żeliwnych w kąpeli o temperaturze 260 C do twardości 270–310 HB daje najlepszą odporność na ścieranie w porównaniu z pozostałymi rodzajami obróbki cieplnej, dającymi tę samą

Tablica II.

Nr. próbki	Rodzaj obróbki cieplnej	Ścieralność strąty na wadze w g	Wytrzymałość na zginanie w kg/mm ²	Strzałka ugięcia f w mm	Twardość H _B próbek badanych	
					na ścieralność	na zginanie
1	bez obróbki cieplnej	3,0917	47,1	3,0	156— —163	207— —229
2		3,0917	53,1	3,1		
3		3,8511	50,2	3,3		
4		3,6322	51,9	3,2		
5		3,3265	—	—		
	średnio	3,3986	50,5	3,15		
1	hartowanie 860–870 C w oleju i odpuszczanie przy 500–550 C	0,1478	40,7	2,9	311— —321	262— —285
2		0,2031	44,7	3,0		
3		0,3050	39,5	2,0		
4		0,6303	40,8	2,5		
5		0,1124	—	—		
	średnio	0,2797	41,4	2,6		
1	hartowanie z przemianą izoterm. nagrzewanie do 860–870 C chłodzenie w kąpeli przy 260 C	—	51,5	3,3	269— —290	293— —302
2		0,0186	51,2	3,4		
3		0,0111	59,0	3,4		
4		0,0127	53,8	3,2		
5		0,0127	50,7	3,0		
	średnio	0,0138	53,2	3,3		
1	powierzchniowe hartowanie prądem o wysokiej częstotliwości i odpuszczanie w 500 C	0,1097	33,4	2,1	255— —331	255— —321
2		0,1418	37,0	2,0		
3		0,2794	36,8	1,8		
4		0,1536	33,1	2,1		
5		0,0423	44,2	2,2		
	średnio	0,1454	36,9	2,0		

twardość (27 razy wyższa odporność niż po zwykłym zahartowaniu z odpuszczaniem, a 14 razy wyższa niż po powierzchniowym zahartowaniu prądem o wysokiej częstotliwości). W porównaniu z żeliwem nie poddanym obróbce cieplnej odporność na ścieranie uzys-

Tablica III.

Nr. próbki	Rodzaj obróbki cieplnej	Wytrzymałość na zginanie R _g w kg/mm ²	Strzałka ugięcia f w mm	Twardość H _B
1	bez obróbki cieplnej	43,6	2,6	229—235
2		42,0	2,5	
3		39,7	3,0	
4		42,9	3,0	
5		37,2	2,5	
	średnio	41,1	2,7	
6	hartowanie z odpuszczaniem 580 C	41,5	2,5	269—285
7		36,8	2,5	
8		44,0	3,1	
9		38,6	2,0	
10		43,0	3,0	
11		40,0	2,5	
12		41,5	2,1	
13		40,2	2,5	
	średnio	40,7	2,5	
14	hartowanie z przemianą izotermiczną w kąpeli (260 C)	54,9	3,5	269
15		48,4	3,2	
16		46,2	2,7	
17		59,2	3,7	
18		48,8	2,8	
19		56,9	3,7	
20		57,0	3,8	
	średnio	53,0	3,3	

kana opisaną obróbką izotermiczną zwiększyła się 340 razy.

Izotermiczna obróbka żeliwa o wytrzymałości na zginanie około 50,5 kg/mm² powoduje wzrost tej wytrzymałości o 60% i strzałki ugięcia (f) o 30%, podczas gdy zwykłe hartowanie z odpuszczeniem obniża R_g o 18% a f o 14%; powierzchniowe hartowanie prądem o wysokiej częstotliwości obniża R_g o 24%, a f o 36% (tabl. III.).

Poza tym obróbka izotermiczna gwarantuje bardziej jednorodną mikrostrukturę niż inna obróbka cieplna.

Badanie stopnia deformacji w zależności od sposobu obróbki cieplnej prowadzono na parowozowych tulejach suwakowych i pierścieniach tłokowych. W tym celu pierścienie przecinano na dwie części po czym jedną z nich poddawano zwykłemu hartowaniu z odpuszczeniem, a drugą hartowaniu z przemianą izotermiczną. Upřednio naniesiono na końcach każdej połówki pierścienia punkty i odległość między nimi mierzono przed i po każdej obróbce cieplnej.

W wyniku badań stwierdzono, że przy hartowaniu z przemianą izotermiczną zmiana odległości między oznaczonymi punktami wynosiła 1–4 mm, a przy zwykłym hartowaniu z odpuszczeniem 3,5 do 8,3 mm. Wyniki badania odkształcenia tulei potwierdziły, że przy izotermicznej obróbce pierwotne wymiary zmieniają się w znacznie mniejszym stopniu niż przy zwykłym hartowaniu.

Daje to możliwość znacznego skrócenia czasu podczas wykańczającej obróbki mechanicznej.

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają zalecać izotermiczny sposób obróbki dla licznych odlewów żeliwnych, co podwyższa ich odporność na ścieranie i przedłuża czas pracy.

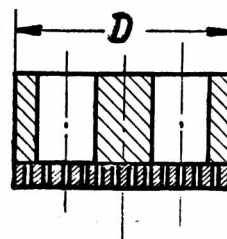
W.T.

Więstnik Maszynostwienia nr 7. 1951

SPROSTOWANIE

W numerze 12/1951 roku na stronie 337, rys. 4 b, podano błędny przekrój korka odpowietrzającego z blachy perforowanej.

Właściwy przekrój podajemy obok.



Uwagi odnośnie kontroli wylewania panewek łożyskowych brązem ołowiowym

Zagadnienie wylewania panewek łożyskowych brązem ołowiowym oraz nieniszczące metody badania warstwy wylanej, mają duże znaczenie praktyczne. Zgodnie z wykresem równowagi termicznej układu Cu-Pb¹⁾ mamy w stanie ciekłym ograniczoną wzajemną rozpuszczalność obu metali; w stanie stałym natomiast rozpuszczalność miedzi w ołowiu jest poniżej 0,007%, a ołowiu w miedzi w granicach 0,002—0,005%²⁾. Interesujące nas stopy przemysłowe, zawierające 15—45% Pb, mają bardzo szeroki zakres krzepnięcia (np. stop CuPb25 rozpoczyna krzepnąć w temp. 980 C, a kończy w temp. 327 C). Ten specyficzny charakter krzepnięcia wymaga szybkiego chłodzenia po odlaniu w celu uniknięcia segregacji. Zbyt szybkie chłodzenie wpływa ujemnie na jakość powiązania warstwy wylanej z panewką i może być powodem pęknięć o charakterze skurczowym. Należy wypośrodkować odpowiednią szybkość chłodzenia w celu zapewnienia dobrego powiązania i uniknięcia segregacji.

Praktycznie stosowane metody wylewania panewek:

- A. Wylewanie panewki umieszczonej w odpowiedniej formie.
- B. Zanurzenie panewki w roztopionym metalu.
- C. Wylewanie odśrodkowe w atmosferze obojętnej. Dobór odpowiedniej ilości obrotów formy winien zapewnić uniknięcie segregacji składników stopowych, różniących się znacznie ciężarami właściwymi.
- D. Metoda ciągła, przy której warstwę brązu ołowiowego uzyskamy przez zanurzenie taśmy stalowej w roztopionym brązie ołowiowym. Taśmy te są następnie cięte i na drodze walcowania otrzymują żądaną krzywiznę (półpanewki, panewki).

Wszystkie wymienione metody wymagają oddzielenia powierzchni panewki w celu uzyskania dobrego powiązania, odpowiedniego podgrzania tulejki lub panewki stalowej oraz szybkiego chłodzenia. Dokładniejsze omówienie technologii wylewania panewek łożyskowych brązem ołowiowym można znaleźć w pracach H. Sossinki i A. Keila³⁾ oraz H. Manna⁴⁾ (dopisek tłumacza).

Zależność rentgenogramu od warunków lania

Stopień absorpcji promieni Roentgena przez miedź i ołów jest tak różny że rentgenografia lepiej nadaje się do badania stopów Cu-Pb niż innych stopów technicznych, przy których służy głównie do wykrywania wad odlewniczych w formie pęknięć, pęcherzy i porowatości. Do badań stosował autor stop CuPb25 wylewany sposobem A.

Wykryte przy pomocy rentgenografii wady można podzielić na następujące grupy:

1. Żyłki ołowiu o ułożeniu siatkowym lub szeregowym.
2. Skupiska ołowiu, które na rentgenogramie widoczne są w formie ciemnych punktów lub gęstej siatki ołowiu.
3. Obszary drobnej porowatości, ukazujące się na rentgenogramie w postaci drobnych, jasnych punktów.
4. Miejsca ubogie w ołów z drobnymi rysami, które szczególnie wyraźnie występują po próbie zginięcia panewki.
5. Duże okrągłe pory, które często na swoich brzegach mają ciemne obwódki ołowiu.
6. Błędy powiązania, spowodowane obecnością warstwy tlenków między wylaniem a panewką.

Niejednokrotnie w różnych miejscach tej samej panewki możemy zaobserwować rozmaite błędy warstwy wylanej, szczególnie wówczas, gdy jest nieodpowiedni stosunek długości tulejki do jej średnicy. W związku z tym, należy ściśle przestrzegać odpowiednich warunków lania i krzepnięcia.

Żyłki i siatki ołowiu (wada nr 1)

Wady tego rodzaju powstają na skutek pęknięć pierwotnie krzepnącej miedzi, które są następnie wypełnione przez płynny jeszcze ołów. Za przyczynę pęknięcia miedzi należy uważać zbyt szybkie oziębianie, które może być spowodowane np. mniejszą od przewidzianej grubości tulejki stalowej (szybsze odprowadzenie ciepła). Inny rodzaj wad tej grupy, to drobne żyłki ołowiu w obszarze środkowym tulejki na skutek zmiany warunków lania, świadczące o tym, że metal krzepnie najpierw w tym obszarze. Wady tego rodzaju usunąć można przy tej samej szybkości chłodzenia przez zwiększenie zbieżności rdzenia, na skutek czego metal zaczyna krzepnąć na końcu tulejki.

Segregacja ołowiu i obszary drobnej porowatości

(wady nr 2 i 3)

Przyczyną zarówno porowatości jak i segregacji jest zbyt wolne krzepnięcie. W drugim wypadku na skutek segregacji ołowiu w stanie ciekłym są również skupiska pierwotnie krzepnącej miedzi. Po próbie zginania takiego łożyska ujawniają się czerwono zaznaczone pęknięcia miedzi; wady tego rodzaju nie zawsze są rozpoznawalne na rentgenogramie i mogą być przyczyną zniszczenia powierzchni ślizgowej panewki w czasie pracy (np. łuszczenie się warstwy wylanej).

Miejsca ubogie w ołów (wada nr 4)

Wady tego rodzaju spowodowane są dużym zagazowaniem metalu. Przestrzenie międzydendrytyczne (dendryty miedzi) nie są wypełnione przez ołów, gdyż nie pozwalają na to zawarte w nich pęcherze gazowe. Próba zginania wykazuje pęknięcia w miejscach bogatych w miedź; granice pęknięć posiadają czerwone zabarwienie.

Również w miejscach ubogich w ołów można zaobserwować pęknięcia o charakterze skurczowym, spowodowane nieodpowiednimi warunkami chłodzenia. Wady nr 1—4 można uszeregować wg schematu przedstawionego w tablicy I.

Tablica I.

Zawartość gazu	Chłodzenie		
	wolne	średnie	gwałtowne
niska	segregacja ołowiu wada nr. 2	mikroskopowo budowa gruboziarnista	Żyłki ołowiu wada nr 1
średnia	segregacja i porowatości wada nr. 2 i 3	nieznaczne porowatości	Ewentualne niewielkie żyłki ołowiu
wysoka	Rentgenogramy wykazują pęknięcia skurczowe oraz wady powierzchniowe, wada nr. 4		

Duże pory (wada nr 5)

Powodowane są zawirowaniem metalu przy wejściu do formy, przy czym zabrane przez metal powietrze na skutek szybkiego krzepnięcia metalu nie może wydostać się na zewnątrz i tworzy pęcherze. Zawirowanie metalu łączy się z nieodpowiednio rozwiązaniem układem wlewowym np. zalewanie metodą grawitacyjną przy tulejkach o nieodpowiednim stosunku długości do średnicy. W tym wypadku lanie metodą syfonową z zasilaniem przez otwór w rdzeniu daje dobre rezultaty. W szczególnym przypadku makroporowatość spowodowana może być wydzielaniem się gazów z zażuwowania tulejki stalowej.

Wadliwe powiązanie (wada nr 6)

Powodem wadliwego powiązania jest przeważnie nieodpowiednie przygotowanie powierzchni tulejki stalowej przed wylaniem (obecność warstewki tlenków lub zanieczyszczeń). Wykrycie błędów powiązania na

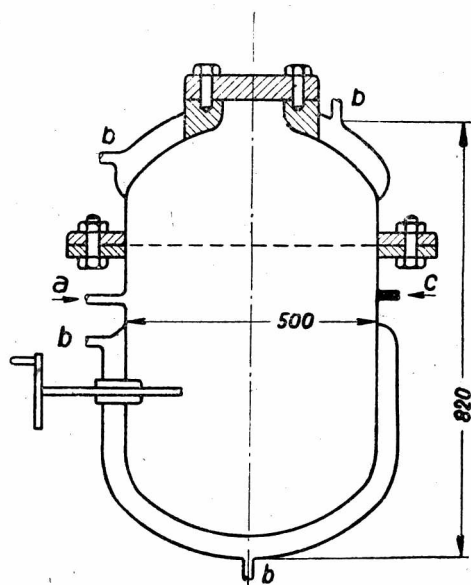
rentgenogramie jest niejednokrotnie trudne i stosuje się wówczas inne metody badania np. pomiar przewodności. Jako przykłady tego rodzaju wad można wymienić:

- a. bogata w miedź strefa jest dobrze powiązana z powierzchnią tulejki i oddziela bogaty w ołów obszar; w miarę obciążania łożyska może mieć miejsce wykruszanie się warstwy wylanej;
- b. zbyt wysoka zawartość fosforu (powyżej 0,05%), pozostałego oddlenieniu zaprawą Cu-P powoduje tworzenie się kruchych fosforków.

Wady powiązania są wykrywane przez badania na specjalnych maszynach łożyskowych oraz przy pomocy analizy chemicznej. Należy zaznaczyć, że nie wszystkie z wykrywanych przez rentgenografię wad dyskwalifikują wylwane panewki łożyskowe.

Zagazowanie metalu

Zagazowanie to ma duże znaczenie praktyczne, gdyż nie tylko powoduje zmianę budowy stopu, lecz również może być przyczyną braków, pomimo poprawnie wybranych warunków lania i krzepnięcia. Zagazowanie można rozpatrywać wyłącznie jakościowo, przy czym między innymi rozpatrujemy takie czynniki jak np. wpływ otaczającej atmosfery. Przy przetapianiu brązów ołowiowych okazało się, że ołów w temperaturze topienia ma podwyższone ciśnienie pary a tworzące się tlenki atakują prawie wszystkie materiały. Przyczyną zagazowania może być również materiał tygla, przepuszczalny dla wodoru.



- a. dopływ gazu ochronnego
b. obieg wody chłodzącej
c. doprowadzenie prądu

Rys. 1. — Autoklaw. Przekrój schematyczny

Skuteczną metodą zwalczania zagazowania okazało się krzepnięcie pod ciśnieniem. Zagazowanie to było badane przez D. Hansona i J. Slatera⁵⁾, którzy zaobserwowali przy krzepnięciu stopów aluminium lanych do piasku pod ciśnieniem 3—7 atm. znaczny wzrost twardości, gęstości, wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia. Należy tu wymienić i inne prace dotyczące wpływu ciśnienia na krzepnięcie a to wykonane przez Metallgesellschaft A.G. Frankfurt odnośnie siluminu (wzrost wytrzymałości na zmęczenie z 6,5 kG/mm² na 9,5 kG/mm² przy 5 atm.),⁶⁾ Boczwara⁷⁾ na stopach Cu-Si, Cu-Zn-Si, Cu-Zn-Si-Al (dopisek tłumacza) oraz Wellingera⁸⁾, który stosował znacznie wyższe ciśnienia i na skutek tego uzyskał również zmianę budowy stopów.

Systematyczne badania przeprowadził autor w latach 1945/47, stosując zmienne ciśnienie do 40 atm. Naczynie ciśnieniowe rozwiązane przez f-mę Rieber Reutlingen podano na rys. 1. Kocioł wewnętrzny, skon-

struowany na ciśnienie robocze 40 atm. (próbne 60 atm.), jest chłodzony wodą w celu zapobieżenia nadmiernemu nagrzananiu; płaszcz wodny obciążony na robocze ciśnienie 5 atm. (próbne 8 atm.). Zawartość autoklawu wynosi 105 litrów; złączki wykonane są ze stali 025 (St 42.11 wg DIN 1611). Z lewej strony rys. 1 widoczny jest uszczelniony wał z kółkiem ręcznym, który umożliwia lanie z tygla do kokili. Prąd doprowadzony jest do autoklawu przy pomocy specjalnych świec Bosch. Spirale grzewcze dla pieca i kokili są niezależne jak również doprowadzenie termoelementów.

Nowe metody wykonywania panewek wylanych brązem ołowiowym

Poniżej omówiono dwie metody, pozwalające na uniknięcie błędów powiązania.

A. Metoda Schätza⁹⁾ opiera się na odśrodkowym wylewaniu warstwy czystej miedzi, uzyskanej na drodze elektrolitycznej na panewce stalowej, przez ciekły ołów w temperaturze 900—1000 C. Dzięki rosnącej z temperaturą wzajemnej rozpuszczalności miedzi i ołowiu tworzy się warstewka brązu ołowiowego. zas przetrzymywania w tej temperaturze winien być tak dobrany aby utworzyła się dostatecznie gruba warstewka brązu ołowiowego, lecz aby ołów nie dostał się do warstwy granicznej: miedź-tulejka stalowa. Zalety tej metody:

- a. możliwość uzyskiwania cienkiej warstewki brązu ołowiowego, co na podstawie współczesnych poglądów jest bardzo ważne ze względu na wytrzymałość na zmęczenie oraz własności przeciwciernie (dopisek tłumacza).
- b. dobre powiązanie z tulejką stalową
- c. możliwość wylewania w atmosferze obojętnej.

Wady:

- a. Konieczność utrzymywania stałej temperatury na obwodzie tulejki; podniesienie temperatury o 50 C we wspomnianym zakresie temperatur, powoduje podwojenie rozpuszczalności,
- b. zbyt cienka warstewka utworzonego brązu ołowiowego przy krzepnięciu nie jest zasilana ciekłym metalem i może pękać (rysy i pęknięcia skurczowe).

B. Łożyska wielowarstwowe. Zasada budowy takiego łożyska pozwala na wykorzystanie dobrej przewodności cieplnej i własności wytrzymałościowych podłoża oraz własności przeciwciernych i plastycznych warstwy zewnętrznej. Zagadnienie łożysk wielowarstwowych znalazło już szereg rozwiązań praktycznych jeszcze w okresie przed minioną wojną (dopisek tłumacza). Również uzyskanie warstwy przeciwcierniej lub całej panewki łożyskowej na drodze spiekania, pozwala na uniknięcie wad związanych z wylewaniem. Według E. Rauba¹⁰⁾ warstwy przeciwciernie uzyskane przez spiekanie są bardzo twarde i kruche. Połączenie metody spiekania z elektrolityczną (osadzanie cienkich warstewek przy łożyskach wielowarstwowych pozwala na uzyskanie dobrych rezultatów

Przy elektrolitycznym osadzeniu katodę stanowi czysta miedź, anodę natomiast stop CuPb50; stosowana gęstość prądu 0,1—1,4 A/dcm²; skład elektrolitu:

- 30—40 G/litr cjanów alkalicznych
- 40—60 „ roztworu wodnego winianów
- 2—5 „ wodorotlenków alkalicznych.

Utworzona na katodzie warstwa jest rozpuszczana, przemyta i wysuszona oraz sprasowana i spiekana w temperaturze 400—800 C (twardość tej warstwy H_B 24,5 kG/mm²).

Badanie tulejki stalowej

Przy badaniu tulejki stalowej stosujemy metodę magnetyczną dla wykrycia zażużeń oraz spektrograficzną celem określenia zawartości węgla w stali. Zawartość węgla nie powinna przekraczać 1,0%.

Dokładne dane odnośnie analizy spektrograficznej stali na spektrografie Zeissa Q 24 podaje w swojej pracy F. Garton¹¹⁾.

LITERATURA :

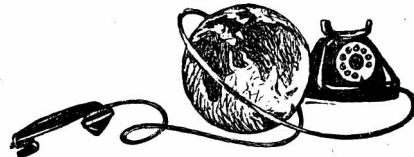
1. M. Hansen, Der Aufbau der Zweistofflegierungen, Berlin 1936
2. Metals Handbook, Cleveland Ohio, 1948, 751, 1200

3. H. G. Sossinka A. Keil, Jahrbuch der Deutschen Luftfahrtforschung
4. H. Mann, Legierungen mit Kupfer, Werkstoffe fuer Gleitlager, Berlin 1939
5. D. Hanson J. Slater, J. Inst. Met. r 1935, zeszyt 1, 103
6. Deutsches Patent 371 241, Aluminium, r. 1939, 287
7. A. Boczwart, Struktura i litje spławow cwietych metałow, Moskwa 1945, str. 70

8. K. Wellinger, Leichtmetalltagung des Verbandes der Metarialpruefungsaeemter e. V. Stuttgart, 10. 6. 1949
9. Patentsammlung der BMW Flugmotorenbau G. m. b. H. wg. opracowania Schaetza r 1942
10. E. Raub, Fiat Berichte 33 (r 1948), 122
11. F. Garton, Spectrochemica Acta III (r 1947), 68. Zeitschrift F. Metallkunde, t. 41, 325.

Z. G.

Kronika



KOMUNIKAT

Zarządu Głównego Stowarzyszenia Technicznego
Odlewników Polskich

I. Meldunki z akcji wykonywania zobowiązań.

1. Koło zakładowe STOP przy odlewni rur w Węgierskiej Górze:

„Zobowiązanie wyeliminowania metali kolorowych w części naszej produkcji wykonaliśmy w 100%.

- a. Zmiana technologii obróbki wrzecion z brązu do zasuw daje oszczędność ok. 50.000 zł. rocznie.
- b. Zamiana grzybków z brązu do zaworów skośnych na grzybki żeliwne z pierścieniami z brązu daje oszczędności około 15.000 zł rocznie.
- c. Zastąpienie wrzecion z brązu do zaworów skośnych wrzecionami stalowymi daje oszczędności 43.170 zł rocznie.
- d. Zastąpienie tulei brązowych w wydłużkach kompensacyjnych pierścieniami z brązu przynosi oszczędności 44.258 zł rocznie.

Dalsze zobowiązania zostały wykonane dotychczas w 50%.

2. Stowarzyszenie techniczne Odlewników Polskich Oddział w Warszawie

Wykonano następujące zobowiązania:

- a. Uruchomiono zespół do przerobu masy formierskiej w zakładach „Ursus“.
- b. Przyuczono 3 kobiety na formierzy (Z-dy „Ursus“).
- c. Przyuczono 5 kobiet, które zajęły miejsce rdzeniarki, a rdzeniarki przesunięci zostali na odlewnię do formowania.
- d. Przerobiono i przystosowano do obcinania leji i nadlewów piłę taśmową, przeznaczoną do drzewa.

3. Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich Oddział w Poznaniu — Koło Zakładowe STOP przy ZISPO.

- a. „Zorganizowano dział opracowań produkcji składający się z:
 1. kierownika działu,
 2. starszego instruktora,
 3. instruktora,
 4. kreślarza.
- b. Przeprowadzono do dnia 1. XII. 51 opracowanie produkcji wielkoseryjnej w ilości 25% możliwych opracowań.

Ze względu na szczególny rodzaj pracy nie można określić efektu gospodarczego wykonanych zobowiązań.

4. Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich

Oddział w Gliwicach — Koło Zakładowe STOP przy
Hucie Żygmunt (Wydział Odlewni Stali).

„Rozpowszechnienie formowania w naturalnych piaskach czerwonych odlewów do wagi 500 kg, zamiast formowania w szamocie wykonane zostało z nadwyż-

ką, gdyż formuje się już obecnie w piasku czerwonym odlewy do wagi 700 kg“.

Dalsze zobowiązania są w stadium realizacji.

II. Zagadnienia postępu technicznego.

W dniu 21. XII. na zebraniu organizacyjnym Komisji Postępu Technicznego Zarządu Głównego, został ustalony jej skład:

Przewodniczący KPT — kol. Gorczyca Władysław,
Wiceprzewodn. KPT — kol. Wasilewski Kazimierz,
Sekretarz KPT — kol. Kwietniewski Jerzy,
Przedstaw. MPC do KPT — kol. Lutosławski Jerzy,
Przedstawiciel ZZ Metalowców,
Przedstawiciel ZZ Hutników,
Członkowie KPT — kol.: Golec Roman, Piwoński Tadeusz, Strojny Zbigniew.

Zasadniczym zadaniem komisji jest uaktywnienie oraz nadanie kierunku pracom Komisji przy Zarządach Oddziałów i dopilnowanie przestrzegania terminów składania planów postępu technicznego oraz wykazu zobowiązań zgodnie z terminem podanym w komunikacie Nr 1 Główniej Komisji Postępu Technicznego NOT podanym w poprzednim numerze Przeglądu Odlewnictwa.

Jeszcze raz przypominamy, że akcja podejmowania zobowiązań wśród szerokiej rzeszy naszej inteligencji technicznej oraz ich należyta kontrola jest gwarancją wykonania przed terminem wielkich zadań Planu 6-letniego i gwarancją przyspieszenia marszu do Socjalizmu.

Sprawa ankiety kierowanej wynalazczości nie znalazła spodziewanego odgłosu i zrozumienia w Zarządach Oddziałów czego dowodem jest fakt otrzymania już po wyznaczonym terminie odpowiedzi z 4 oddziałów, z tego dwie odpowiedzi są negatywne.

Świadczy to o tym, że za mało mówi się o tych zagadnieniach na Oddziałach i nie dociera się bezpośrednio do Kół Zakładowych Stowarzyszenia na zakładach pracy. Mamy jednak uzasadnione nadzieje, że Koledzy, którzy bezpośrednio stykają się z produkcją jeszcze raz zapoznają się z treścią ankiety i na pewno znajdą tematy, nad którymi warto będzie popracować i przekażą je do Zarządu Głównego.

W styczniu br. zostały rozesłane na Oddziały 3 broszury:

1. Radzieckie Związki Zawodowe ich działalność i struktura.
2. VII Plenum CRZZ.
3. Regulamin Klubu Techniki i Racjonalizacji.

Szczególną uwagę należy zwrócić na regulamin Klubów Racjonalizatorskich i zapoznać wszystkich członków z jego treścią.

III. Sprawy organizacyjne

W roku bieżącym NOT pragnie wprowadzić współzawodnictwo pomiędzy Stowarzyszeniami i Oddziałami Stowarzyszeń. W tym celu zostały rozesłane na Oddziały wytyczne NOT, podające kierunki i zakres współzawodnictwa.

Następujące zagadnienia powinny wchodzić w jego zakres:

1. Akcja zobowiązań inżynierów i techników dotycząca postępu technicznego.
2. Ilość Klubów Techniki i Racjonalizacji będących pod stałą opieką Stowarzyszeń (%).
3. Ilość członków czynnych w klubach Techniki i Racjonalizacji w stosunku do ilości członków w Stowarzyszeniu.
4. Udział w innych pracach Związków Zawodowych.
5. Ilość zorganizowanych brygad inżyniersko-robotniczych (ocena wyników).
6. Akcja odczytów i wieczorów dyskusyjnych.
7. Konferencje naukowo-techniczne (procent wykonania planu, ilość konferencji przy uwzględnieniu poziomu, organizacji, opracowania materiałów pokonferencyjnych, wskaźnik kosztów itp.).
8. Kursy ze specjalnym uwzględnieniem i rozbićm wg poziomów kursów.
9. Realizacja ustawy o stopniu inżyniera.
10. Udział w pracach wydawniczych.
11. Udział w pracach normalizacyjnych prowadzonych przez PKN.
12. Współpraca z uczelniami technicznymi i instytutami naukowo-badawczymi.
13. Sprawy organizacyjne (akcja werbunkowa, procentowy przyrost członków, terminowość w planowaniu i sprawozdawczości organizacyjnej i finansowej, procent zwierzbowanych absolwentów szkół jako nowych członków Stowarzyszenia w stosunku do ogólnej liczby danej branży, procent uiszczonych składek członkowskich itp.).
14. Akcje specjalne wynikające z inicjatywy poszczególnych Stowarzyszeń.

Przypuszczamy, że wprowadzenie współzawodnictwa międzyoddziałowego przyczyni się do sprawniejszego funkcjonowania oddziałów szczególnie w zakresie organizacyjnym i że Koledzy z oddziałów chętnie wezmą w nim udział.

Przypominamy, że kartoteki członków Stowarzyszenia zostały rozesłane do oddziałów w styczniu br. wraz z instrukcją objaśniającą ich wypełnienie i prowadzenie.

Równocześnie wydane zostaną legitymacje, a członkowie Stowarzyszenia po zaplaceniu składek otrzymywać będą z oddziałów znaczki potwierdzające ich uiszczenie, które nakleją po stronie drugiej legitymacji w rubryce odpowiadającej zaplaceniu na dany miesiąc składki.

Celem dokładniejszego poinformowania członków naszego stowarzyszenia o możliwości uzyskania stopnia inżyniera powieliliśmy zasadnicze artykuły z ustawy o stopniu inżyniera z dnia 28. II. 1948 r. i rozesłaliśmy po dwa egzemplarze na oddziały jeszcze w grudniu ubiegłego roku.

Jednocześnie pragniemy przypomnieć, że zgodnie z artykułem 7 praktyka musi być potwierdzona przez komisję wybraną przez Zarząd Główny STOP. W tym celu należy, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Oświaty z dnia 14. XII. 1948 r. złożyć podanie o dopuszczenie do egzaminu wraz z przewidzianymi załącznikami w Zarządzie Głównym STOP.

Przypominamy kolegom sekretarzom oddziałów o obowiązku przysyłania sprawozdań z zebrań Zarządu Oddziału, sprawozdań finansowych i raportów kasowych oraz delegowania przedstawiciela oddziału na zebranie okresowe Zarządu Głównego w wypadku otrzymania zaproszenia z oznaczeniem „obowiązkowego przybycia”.

IV. Sprawy Akcji Odczytowo-Szkoleniowej

A. W ramach realizacji akcji szkoleniowej Oddział STOP w Poznaniu opracował cykl odczytów na temat zastosowania żeliwa modyfikowanego w przemyśle polskim. Referaty wygłoszone były w ramach jednolitej konferencji w miesiącu styczniu br. Wygłoszono następujące referaty:

- a. Zasady konstruowania żeliwnych części maszyn z punktu widzenia technologii odlewniczej, autor inż. Kajoch Władysław.
- b. Produkcja i właściwości żeliwa modyfikowanego, autor mgr inż. Pelczarski Stanisław.
- c. Możliwości wykorzystania własności żeliwa mo-

dyfikowanego w konstrukcji, autor prof. inż. Weber Jerzy.

Konferencja ta miała na celu popularyzację ostatnich zdobyczy z dziedziny metalurgii żeliwa oraz przygotowania odlewników okręgu poznańskiego do ogólnokrajowej narady naukowo-technicznej w sprawie rozpowszechnienia stosowania w przemyśle polskim żeliwa modyfikowanego.

B. Oddział STOP w Radomiu organizuje w drugiej połowie lutego br. kurs uzupełniający wiadomości techniczne. Kurs prowadzony będzie na poziomie średnim dla techników i inżynierów oraz osób zajmujących stanowiska inżynierów i techników w Zakładach Przemysłu Odlewniczego w Radomiu.

Kurs obejmuje 120 godzin wykładowych. Osoby zamieszkałe w okręgu radomskim i zainteresowane kursem powinny komunikować się bezpośrednio z Oddziałem STOP w Radomiu, ul. Moniuszki 7, skąd otrzymać mogą szczegółowy program kursu oraz wszelkie inne informacje.

C. Oddział STOP-u w Krakowie wspólnie z Zarządem Głównym STOP planuje zorganizowanie kursu uzupełniającego dla personelu odlewni metali nieżelaznych. Kurs zorganizowany będzie w Krakowie lub w Bielsku.

Zagadnienie zorganizowania tego kursu w obecnym okresie jest tym bardziej aktualne, ponieważ wprowadza się do produkcji nowe stopy o technologii różniącej się zasadniczo od technologii stopów stosowanych dotychczas. Na kursie będą omawiane zasadnicze problemy odlewnicze (na odcinku metali nieżelaznych) z umotywowaniem teoretycznym i specjalnym zwróceniem uwagi na stopy oszczędnościowe wraz ze sposobem ich wytwarzania. Oprócz wykładów w program kursu wejdą ćwiczenia praktyczne, umożliwiające słuchaczom ugruntowanie zdobytych na kursie wiadomości.

Aby kursanci odnieśli rzeczywistą korzyść z urządzanego kursu, wydaje się wskazanym, aby zakłady przy odlewniach metali nieżelaznych delegowały na kurs nie jednego czy dwóch, lecz większą ilość pracowników ze swego zakładu. W tym celu kurs urządzony będzie w trzech turnusach, co jednocześnie gwarantuje zakładom pracy, że obsługa odlewni nie będzie zdekompletowana. Program kursu obejmuje:

1. Elementarne własności metalu
 - 1.1. Pojęcie metalu.
 - 1.2. Własności metalu:
 - temperatura topienia, zdolność utleniania, skurcz, leśność, własności mechaniczne, pomiar tych własności.
 - 1.3. Stopy, zaprawy.
2. Gazy w metalach nieżelaznych i sposoby ich usuwania
 - 2.1. Przenikanie gazu do metalu.
 - 2.2. Rozmieszczenia gazu w metalu.
 - 2.3. Środki zaradcze przeciw porowatości.
 - 2.3.1. Rafinacja żużlowa.
 - 2.3.2. Rafinacja gazami.
 - 2.3.3. Mechaniczne środki zapobiegania porowatości gazowej.
 - 2.4. Wpływ gazów na własności metalu.
3. Technologia metali nieżelaznych
 - 3.1. Piece, paliwo.
 - 3.2. Brązy cynowe.
 - 3.3. Brązy krzemowe.
 - 3.4. Brązy aluminiowe.
 - 3.5. Mosiądze specjalne i zwykłe.
 - 3.6. Stopy aluminium.
 - 3.7. Ćwiczenia.
4. Masy formierskie i rdzeniowe
 - 4.1. Kryteria mas: ziarnistość, spoistość, wilgotność, spoiwa, gliny wiążące.
 - 4.2. Działanie prostych aparatów pomiarowych.
 - 4.3. Masy dla metali kolorowych.
 - 4.4. Masy dla metali lekkich.
 - 4.5. Wpływ masy na porowatość odlewów.
 - 4.6. Czernidła.
 - 4.7. Urządzenia do przeróbki mas.
 - 4.8. Gospodarka masami, odświeżanie, regeneracja.
 - 4.9. Ćwiczenia.
5. Budowa formy
 - 5.1. Układy wlewowe — budowa.

- 5.2. Wlewy, nadlewy: otwarte, atmosferyczne, z opóźnionym stygnięciem.
- 5.3. Wpływ układu wlewowego na jakość odlewu.
- 5.4. Ćwiczenia.
6. Kokile
 - 6.1. Ogólne zasady konstrukcji.
 - 6.2. Technologia produkcji w kokilach.
7. Oczyszczanie odlewów
8. Organizacja pracy na odlewni, kontrola
9. Naprawa odlewów
10. Gospodarka metalami nieżelaznymi
11. Stopy zamienne w gospodarce krajowej
12. Polskie normy

Ze względu na ważność zagadnienia dla gospodarki krajowej kursem tym winny zainteresować się odlewnie metali kolorowych wszystkich resortów i niezwłocznie przystąpić do wytypowania swych pracowników na kurs.

Imienne zgłoszenia na kurs (łącznie z adresem) należy wysłać na adres Zarządu Głównego STOP Kraków, ul. Straszewskiego 28 „Kurs metali nieżelaznych”.

Prosimy Kolegów prenumeratorów „Przeglądu Odlewnictwa” o informowanie swych Kolegów o niniejszym.

Koszta delegacji na kurs itp. pokrywać będą zakłady pracy.

D. Komisja Postępu Technicznego Zarządu Głównego STOP (Kol. Zbigniew Strojny) proponuje celem uzupełnienia kursu podanego pod punktem 3 urządzenie narady naukowo-technicznej na temat „Produkcji odlewów ciśnieniowych i ich zastosowanie w przemyśle krajowym”.

Celem narady będzie:

1. Zapoznanie przedstawicieli wszystkich gałęzi przemysłu z technologią odlewania pod ciśnieniem.
2. Wytyczne co do zakresu zastosowania tego rodzaju odlewów w różnych dziedzinach naszego życia gospodarczego.
3. Omówienie sposobu wypełnienia ankiety, która pozwoli na zbilansowanie ogólnego zapotrzebowania na odlewy ciśnieniowe.
4. Nakreślenie dróg rozwojowych odlewnictwa ciśnieniowego w najbliższej przyszłości.

Podczas trwania narady nastąpi zwiedzenie odlewni ciśnieniowej. Naradę projektuje się zwołać w Krakowie, w Domu Technika. O terminie narady poinformujemy Kolegów w późniejszym terminie, tym niemniej zgłoszenia na uczestnictwo w naradzie można już nadsyłać na adres Zarządu Głównego STOP Kraków, ul. Straszewskiego 28 „Narada Ciśnieniowa”.

V. Sprawy ogólne

W celu usprawnienia działalności Stowarzyszeń i ich Oddziałów Sekretariat Generalny Naczelnej Organizacji Technicznej zaleca przyjąć następujące terminy prac przygotowawczych nad planami na rok 1953.

Luty i marzec — na przepracowanie materiałów na oddziałach,

kwiecień i maj — na przygotowanie materiałów na szczeblu Zarządów Głównych Stowarzyszeń,

czerwiec — przepracowanie nadesłanych materiałów w Sekretariacie Generalnym Naczelnej Organizacji Technicznej.

Powyższe zalecenia powinny być przez oddziały STOP honorowane.

Przy opracowywaniu planów akcji odczytowo-szkoleniowej powinny oddziały umieszczać w nich referaty opracowane centralnie, względnie znajdujące się w bibliotece Zarządu Głównego STOP, a opracowane przez Oddziały.

Lista referatów zebranych przez Zarząd Główny STOP w IV kwartale 1951 r. (lista Nr 2) została roze-

ślana na oddziały. Zaznaczamy, że referaty opracowane przez oddziały nie posiadają wykazu literatury, na podstawie której referat został opracowany. W roku bieżącym Zarząd Główny STOP będzie wymagał załączenia do referatu wykazu literatury.

Plany kwartalne w roku 1952 winny być oparte na propozycjach z Kół Oddziałowych zgodnie z ogólnymi wytycznymi akcji odczytowo-szkoleniowej.

Referaty opracowane na konferencję oszczędności paliwa w odlewni powinny znaleźć się w planie każdego oddziału.

Prosimy wykorzystać szereg referatów znajdujących się w archiwum Zarządu Głównego STOP o tematyce żeliwa modyfikowanego. Szereg artykułów z „Przeglądu Odlewnictwa” nadaje się jako tematyka wieczorów dyskusyjnych.

Plany kwartalne akcji odczytowo-szkoleniowej muszą bezwzględnie podawać nie tylko ilość odczytów lecz również co najmniej tytuły referatów.

Podpisy prezesa, sekretarza i referenta odczytowo-szkoleniowego oddziału na planach dają gwarancję, że plan był przeanalizowany na zebraniu Zarządu.

Oddziały, które zalegają ze sprawozdawczością z roku 1951 postarają się niezwłocznie usunąć te braki.

A. G.

KOMUNIKAT

Oddziału Krakowskiego STOP

W dniu 29. XI. 1951 r. odbyła się w Krakowie konferencja poświęcona zagadnieniu odlewania żeliwnych wałów korbowych. Konferencja ta zorganizowana przez Krakowski Oddział STOP-u dla odlewników i konstruktorów Województwa Krakowskiego, zainteresowanych tym problemem, odbywała się przed południem w Zakładach Budowy Maszyn i Aparatury, a po południu w Domu Technika NOTu.

Przewodniczył konferencji kol. C. Kalata.

W pierwszej części konferencji wygłoszony został referat kol. Z. Pieniążka pt.: „Żeliwne wały korbowe, metody produkcji i własności”, a następnie odbył się pokaz odlewania wałów korbowych. W Zakładach Budowy Maszyn i Aparatury uczestnicy mieli sposobność oglądać gotowe wały korbowe z jednym wykorbieciem, oraz duży wał z czterema wykorbieciami do sprężarki wykonany przez odlewnię Głównego Instytutu Odlewnictwa.

Zademonstrowano następnie pracę prototypu nowego dozownika modyfikatora, wykonanego przez ZBM i A wg projektu krakowskiego zespołu konstrukcyjnego, który opracował go na życzenie Komisji Żeliwa Modyfikowanego przy Głównym Instytucie Odlewnictwa w Krakowie. W odlewni obserwowano składanie form i odlewanie wałów z jednym wykorbieciem. Do odlewu zastosowano żeliwo modyfikowane zwykłe i żeliwo modyfikowane niskostopowe z dodatkiem Cr i Ni.

Odeławano również próby technologiczne: klinowe, określania lejnkości, jamy skurczowej, naprężeń wewnętrznych i wytrzymałościowe.

Druga część konferencji w Domu Technika objęła referat kol. J. Piszaka pt.: „Żeliwo modyfikowane jako materiał na wały korbowe” oraz dyskusję nad dwoma referatami i wynikami pokazu praktycznego. W ożywionej dyskusji poruszano zagadnienia warunków modyfikacji, odprężania żeliwa modyfikowanego, badań wytrzymałości postaciowej, wrażliwości na grubość ścianek, skrawalności żeliwa modyfikowanego, wrażliwości żeliwa na działanie karbu, ścieralności żeliwa modyfikowanego oraz sprawę adaptacji norm GOSTu na żeliwo modyfikowane itd.

Podsumował wyniki konferencji kol. P. Januszewicz. Na tym miejscu Zarząd Oddziału Krakowskiego STOP pragnie podziękować Dyrekcji i Pracownikom Zakładów Budowy Maszyn i Aparatury za przygotowanie ciekawego programu pokazu praktycznego.

J. P-k.

Wydawca: Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Katowice, Stawowa 19.

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

Redaktor Naczelny: mgr inż. Czesław Kalata

Sekretarz Redakcji: Jadwiga Gierdziejewska



PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY ODLEWNICTWA

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

ROC'NIK II

KRAKÓW, STYCZEŃ—LUTY 1952 R.

ZESZYT Nr 1—2

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

621.74 ODLEWNIE. ODLEWNICTWO

1 621.74:621 K2 — 1-2.52

Lutosławski J.: **Zagadnienia odlewnictwa w rozwoju przemysłu budowy maszyn.** Życie gosp., t. 4, Nr 21 (141), list. 51, s. 1173; 30 x 21 cm, 3 str., 2 tabl. — Krótki rys historyczny rozwoju odlewnictwa w przemyśle maszynowym w ZSRR i Polsce. Uchwała Rządu o modernizacji odlewnictwa w planie 6-letnim.

2 621.74 : 657.47 K2 — 1-2.52

Mester H.: **Właściwe obliczanie kosztów własnych w odlewni.** „Richtige Kostenrechnung in der Giesserei”. Giesserei, t. 38, Nr 7, 5 kw. 51, s. 163; 30 x 21 cm, 3 str., 4 tabl. — Przykłady właściwego i błędnego obliczania kosztów i kalkulacji na poszczególnych oddziałach odlewni.

3 621.74 : 669 (09) K2 — 1-2.52

Piowowsky E.: **Technika formowania i odlewania w czasach przed naszą erą.** „Form und Giesstechnik in vorchristlicher Zeit. Giesserei, t. 38, Nr 21, paźdz. 51, s. 548; 30 x 21 cm, 7,1 str., 39 fot., 2 rys., 1 tabl. — Przegląd wzmianek historycznych o metalurgii i odlewnictwie. Cywilizacja chińska знаła żeliwo około 1000 roku przed naszą erą. Przykłady części lanych i kutek z żelaza i stopów miedzi.

621.741 RODZAJE ODLEWNI

4 621.741 : 628.8 K2 — 1-2.52

Muhlrad W.: **Zagadnienie odpylania i wentylacji w przemyśle odlewniczym.** „Le problème de dépoussiérage et de ventilation dans l'industrie de la fonderie”. Fonderie, Nr 70, list. 51, s. 2671; 27 x 21 cm, 14 str., 6 rys., 2 tabl. — Powstawanie pyłu w odlewni. Zapobieganie powstawaniu pyłu. Zasady odpylania. Opis urządzeń odpylających w odlewni: filtrów oraz separatorów na wilgotno i na sucho.

5 621.741 : 628.8 K2 — 1-2.52

B. C. I. R. A.: **Ogrzewanie, wentylacja i oświetlenie odlewni.** „Heating, ventilation and lighting of foundries”. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1833, 18 wrzes. 51, s. 451; 25 x 19 cm, 4,4 str. — Omówienie zagadnień związanych z polepszeniem warunków pracy w odlewni przez stosowanie najkorzystniejszego oświetlenia, wentylację naturalną i mechaniczną, urządzenia zapobiegające przenikaniu pyłu i gazów na formierni oraz nowoczesne ogrzewanie.

6 621.741 : 628.8 K2 — 1-2.52

I. B. F.: **Pył w odlewni.** „Dust in foundry operation”. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1828, 13 wrzes. 51, s. 309; 25 x 19 cm, 5,3 str. — Przedyskutowano powody powstawania pyłu w odlewni oraz skuteczność stosowanych środków zapobiegawczych. Ustalono, że najbardziej szkodliwym dla zdrowia, ze względu na niebezpieczeństwo pylicy, jest pył kwarcowy o wielkości cząsteczek poniżej 5, unoszący się na oczyszczalni w znacznych ilościach.

7 621.741 : 628.8 K2 — 1-2.52

Ottignon R. F., Lawrie W. B.: **Badanie skuteczności odpylania przy szlifowaniu w odlewni.** „Observation and control of dust in foundry dressing operations”. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1824, 16 sierp. 51, s. 181; 25 x 19 cm, 4,6 str., 8 fot., 8 rys. — Fotografovano najbliższe otoczenie szlifierek stałych i wahadłowych podczas ich pracy, badając w ten sposób skuteczność działania zainstalowanych urządzeń odpylających. Stwierdzono, że powszechnie stosowane urządzenia ssące usuwają tylko grubsze cząsteczki pyłu, natomiast cząsteczki najdrobniejsze wyrzucane są przez prąd powietrza poza płaszczyznę ochrony tarczy szlifierskiej, przez co poważnie zagrażają zdrowiu pracujących.

8 621.741 : 621.43 K2 — 1-2.52

Watford Foundry: **Odlewy części silników.** „Builders' and engineering castings”. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1831, 4 paźdz. 51, s. 391; 24 x 19 cm, 3,1 str. — Opis odlewni żeliwa z oddziałem metali kolorowych i aluminium, założonej w 1934 r. o zdolności produkcyjnej 70 ton dziennie. Odlewnia produkuje oprócz części silników również sprzęt rolniczy i części maszyn rolniczych. Ciężar odlewów od kilkudziesięciu gramów do pół tony.

9 621.741 : 621.744 : 621.43 K2 — 1-2.52

Ben van der C. R., Hayness H.: **Odlewy dla silników spalinowych.** „Castings for internal combustion engines”. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1806, 12 kw. 51, s. 397; 25 x 19 cm, 2,45 str., 3 fot. — W formie krótkiej dyskusji scharakteryzowano suszenie powierzchniowe form, rodzaj masy formierskiej, metody formowania oraz porównanie udarności nowego żeliwa stopowego niklowo-molibdenowego z miękką stalą i żeliwem perlitycznym.

10 621.741.2/3 K2 — 1-2.52

Knight L. B.: **Niezmechanizowana nowoczesna odlewnia.** „Une fonderie moderne non mécanisée”. Fonderie belge, Nr 10, paźdz. 51, s. 188; 27 x 21 cm, 9 str., 10 fot., 1 rys. 2 tabl. — Kryteria opłacalności wprowadzenia mechanizacji w nowoczesnej odlewni. Opis niezmechanizowanej odlewni żeliwa szarego i ciągliwego. Wyposażenie odlewni, żeliwiaka, formierni, rdzeniowni. Szkic sytuacyjny całego zakładu.

11 621.741.5/9 : 338 K2 — 1-2.52

Wenninger J.: **Odlewnie metali w ramach gospodarki państwowej.** „Die Metallgiessereien in Rahmen der Wirtschaft”. Metall, t. 5, Nr 3/4, luty 51, s. 73; 30 x 21 cm, 3,6 str. — Omówiono sytuację powojenną odlewni metali kolorowych. Wpływ braku surowców i wzrostu kosztów wykonania na gospodarkę finansową odlewni i kształtowanie się cen odlewów.

621.742 TECHNOLOGIA MATERIAŁÓW FORMIERSKICH

12 621.742.3 K2 — 1-2.52

Chabowski Wł.: **Podstawowe zagadnienia przeróbki mas formierskich.** Prz. Odlewn., t. 1, Nr 9, wrzes. 51, s. 257; 30 x 21 cm, 5,5 str., 3 poz. bibl. — Na tle analizy składu i własności przepalonych mas formierskich omówiono najbardziej celowe sposoby przeróbki mas przy zastosowaniu istniejących maszyn i urządzeń mechanicznych.

- 13 621.742.45 K2 — 1-2.52
Jarzębski S.: **Rola pyłu węgla kamiennego w masie formierskiej.** Prz. Odlewn., t. 1, Nr 7—8, lip.-sierp. 51, s. 224; 29 x 21 cm, 2 str., 9 poz. bibl. — Rolę pyłu węglowego w masie formierskiej tłumaczy się działaniem chemicznym i fizycznym. W wypadku pierwszym redukuje on powstałe tlenki metali; fizyczne zaś działanie polega na tym, że pył węglowy w temperaturze 400 C mięknie i powleka ziarna piasku warstwą chroniącą je od przywierania do odlewu. Dla celów odlewniczych nadaje się węgiel koksujący o dużej zawartości nitrytu.
- 14 621.742.48 : 668.44 K2 — 1-2.52
Sub-Committee T. S. 30 of I. B. F.: **Żywice syntetyczne w odlewni.** „Synthetic restins in the foundry”. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1818, 5 lip. 51, s. 3; 25 x 19 cm, 6,7 str. — Zastosowanie syntetycznych żywic fenolo i mocznikoformaldehadowych jako spoiw do rdzeni. Żywice te dają równie dobre rezultaty jak spoiwa olejowe. Użycie ich jest bardziej ekonomiczne z powodu niższej temperatury i krótszego czasu suszenia rdzeni.
- 15 621.742.48 : 668.44 K2 — 1-2.52
I. B. F.: **Żywice syntetyczne w odlewni.** „Synthetic resins in the foundry”. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1829, 20 wrzes. 51, s. 345; 24 x 19 cm, 5,4 str. — Dyskusja artykułu p. t. „Żywice syntetyczne w odlewni” zamieszczonego w Foundry Trade J., t. 91, Nr 1818, 51. Największy nacisk w dyskusji położono na kwestie suszenia, twardość oraz wydzielanie gazów z rdzeni z żywicami syntetycznymi.
- 16 621.742.5 : 542.1 K2 — 1-2.52
Zan E.: **Racjonalna metoda analizy piasków formierskich.** „L'analisi razionale delle sabbie argillose da fonderia”. Metallurg. ital., t. 43, Nr 8, sierp. 51, s. 337; 30 x 21 cm, 2 str., 2 tabl. — Opisano metodę Bollenbach'a ilościowego oznaczania składników piasku formierskiego jak kwarc, skałki, uwodnione krzemiany i węglany. Omówiono znaczenie tej analizy dla praktycznego zastosowania piasków w odlewnictwie.
- 621.744 FORMOWANIE
- 17 621.744.3 : 621.74.043 K2 — 1-2.52
Billing M.: **Ekonomiczne formy dla odlewania pod ciśnieniem.** „Moules économiques pour le moulage sous pression”. Fonderie, Nr 62, luty 51, s. 2368; 27 x 21 cm, 5 str., 4 fot., 3 rys. — Omówiono zagadnienie wykonywania ekonomicznych form dla odlewania pod ciśnieniem biorąc pod uwagę niewielkie serie odlewów specjalnych, np. dla przemysłu artystycznego (okucia mebli, świeczniki).
- 18 621.744.5 K2 — 1-2.52
Gimmelman N. R.: **Metalowe wzmocnienia skrzynek rdzeniowych.** „Mietallicheskoje krieplenje dla stierżniowych jaszczikow”. Lit. Proizwod., Nr 9, wrzes. 51, s. 22; 29 x 22 cm, 0,6 str., 3 rys. — Opis metalowego elementu ułatwiającego operowanie większymi skrzynkami rdzeniowymi szczególnie przy ich składaniu i rozkładaniu.
- 19 621.744.5 : 629.12.037.1 K2 — 1-2.52
Plümacher R.: **Produkcja śrub okrętowych.** „Herstellen von Schiffsschrauben”. Giesserei, t. 38, Nr 7, 5 kw. 51, s. 158; 30 x 21 cm, 1,5 str., 4 rys. — Podano i opisano sposoby wykonywania formy na śruby okrętowe: formowanie z modelu, formowanie wzornikowe.
- 20 621.744.5 : 629.12.037.1 K2 — 1-2.52
Stewart C. W.: **Produkcja śrub okrętowych i innych odlewów.** „Manufacture of propellers and other castings”. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1828, 13 wrzes. 51, s. 301; 25 x 19 cm, 7,5 str., 11 fot. — Opisano sposób produkcji śrub okrętowych o ciężarze do 22 ton, 3, 4 lub 5-skrzydłowych. Podano budowę formy, jej wykańczanie, składanie i sposób suszenia. Opisano sposób formowania dużych kół transmisyjnych (do 30 ton), wykonanie rdzenia, odlewanie. Formowanie cylindrów wysoko- i niskoprzężnych. Artykuł zakończono dyskusją jaka powstała po jego wygłoszeniu na konferencji odlewników brytyjskich.
- 621.745 TOPIENIE. PIECE.
- 21 621.745.386 K2 — 1-2.52
Łamanie złomu. „Cassages des bocages”. Fonderie, Nr 70, list. 50, s. 2692; 27 x 21 cm, 4 str., 1 fot., 12 rys., 2 poz. bibl. — Nowoczesne sposoby łamania grubego złomu można podzielić na: mechaniczne, termiczne i za pomocą środków wybuchowych. Opisano poszczególne sposoby kawałkowania złomu.
- 22 621.745.54 K2 — 1-2.52
Carl F.: **Korzyści i straty w żeliwiakach o dmuchu wzbogaconym tlenem.** „Costs versus benefits of oxygenenriched cupola melts”. Amer. Foundryman, t. 19, Nr 2, luty 51, s. 28; 29 x 21 cm, 1,75 str., 4 wykr. — Zestawienie krytyczne opublikowanych prac nad wzbogaceniem dmuchu tlenem w żeliwiakach o 500, 1200 i 1800 mm. Z zestawienia wynika, że stosowanie tlenu do wzbogacania dmuchu nie jest opanowane tak dalece, by dawało faktyczne korzyści ekonomiczne.
- 23 621.745.542 K2 — 1-2.52
Evans F. C.: **Konstrukcja i działanie żeliwiaka o podgrzewanym dmuchu.** „Operation and design of hot-blast cupolas”. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1827, 6 wrzes. 51, s. 279; 25 x 19 cm, 3,7 str., 1 fot., 5 rys., 1 poz. bibl. — Dokończenie. Podano kilka rozwiązań rekuperatorów ze szczególnym uwzględnieniem zagadnienia odpylania (orzecznie na zasadzie cyklonu). Opisano rekuperatory niemieckie konstrukcji Schacka (m. innymi rekuperator spiralny).
- 24 621.745.552.3 K2 — 1-2.52
Renshaw: **Topienie w żeliwiaku zasadowym i jego możliwości.** „Basic cupola melting and its possibilities”. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1825, 23 sierp. 51, s. 205; 25 x 19 cm, 6 str., 1 rys., 1 wykr. 5 tabl., 9 poz. bibl. — Opisano zastosowanie żeliwiaka o zasadowym wyłożeniu i przedyskutowano doświadczenia uzyskane nad zasadowym żużlem. Odsiarczający żużel powoduje równocześnie silniejsze nawęglanie, co jest ważne w produkcji żeliwa sferoidalnego. Większy koszt materiałów ogniotrwałych równoważy możliwość zastosowania gorszych gatunków materiałów wsadowych. Zużycie obmurna zmniejsza zastosowanie chlodziennia wodnego.
- 25 621.745.552.6 : 669.131.84 K2 — 1-2.52
Kay E.: **Praktyczne uwagi na temat procesu duplex.** „Practical aspects of duplexing”. BCIRA J., t. 4, Nr 1, sierp. 51, s. 34; 24 x 16 cm, 5 str. — Opisano proces duplex stosowany w odlewniach czarnego żeliwa ciągliwego. Żeliwo po przetopieniu w żeliwiaku odsiarcza się (sodą) i przelewa do drugiego pieca: obrotowego, płomiennego lub elektrycznego, gdzie metal przegrzewa się. Celem obniżenia zawartości węgla, do drugiego pieca stosuje się dodatek złomu stalowego. W drugim piecu wprowadza się ponadto żelazokrzem i żelazomangan celem uzyskania odpowiedniego składu chemicznego żeliwa. Dyskusja.

Pomocnicze urządzenia odlewnicze

26 621.746.328 K2 — 1-2.52

Ręczna kadź odlewnicza z przegrodą. „La poche à har-rage“. J. Inf. techn. Ind. Fonderie, Nr 31, sierp. wrzes. 51, s. 7; 24 x 15 cm, 0,2 str., 4 rys. — Przytoczono szkice dwóch ręcznych kadzi odlewniczych o pojemności 40 kG, zaopatrzonych w przegrody żuźlowe oraz opisano sposób ich wykonania.

27 621.746.4 : 621-2 K2 — 1-2.52

Simorre F.: Odlewanie kół napędowych na wiele pasków klinowych. „La fabrication des poulies à gorges multiples“. Fonderie, Nr 66, czerw. 51, s. 2513; 27 x 21 cm, 7,4 str., 21 rys., 1 tabl. — Zagadnienie produkcji kół na paski klinowe rozważono z punktu widzenia odlewnika. Omówiono sprawę doboru sposobu formowania oraz układu wlewowego zapewniającego najrównomierniejsze stygnięcie odlewu. Proponowane rozwiązania zróżnicowano według wielkości i kształtu kół. Liczne rysunki.

28 621.746.4 : 669.131.8 K2 — 1-2.52

Rozburgh J.: Układ wlewowy i zasilanie przy odlewach z żeliwa ciągliwego. „The gating and feeding of malleable iron castings“. BCIRA J., t. 3, Nr 12, czerw. 51, s. 951; 24 x 15 cm, 18 str., 20 fot., 2 poz. bibl. — Praktyczne uwagi nad układem wlewowym przy produkcji odlewów z czarnego żeliwa ciągliwego. Przedstawiono i omówiono szereg konkretnych przykładów. Dyskusja.

29 621.746.4 : 669.35.5 K2 — 1-2.52

Frear L.: Odlewanie i zasilanie odlewów z brązów cynowych. „La coulée et le masselottage des pièces en bronze à l'étain“. Fonderie belge, Nr 2, luty 51, s. 49; 27 x 21 cm, 5 str., 5 rys., 3 poz. bibl. — Opisano sposób krzepnięcia bloczka brązu cynowego oraz przyczyny powstawania jam skurczowych i porowatości międzydendrytycznej. Warunki otrzymania zdrowego odlewu kształtu tulei. Wpływ umieszczenia wlewu doprowadzającego na kształt i umiejscowienie jamy skurczowej.

30 621.746.5 : 778.5 K2 — 1-2.52

Kinematografia na usługach techniki. „La cinematografia al servizio della tecnica“. Alluminio, t. 20, Nr 2, 51, s. 163; 24 x 17 cm, 1 str., 7 fot., 1 rys. — Przykład zastosowania fotografii przy badaniu wypełniania formy koła wagonowego ciekłym metalem. Przy użyciu specjalnego urządzenia otrzymano szereg zdjęć, które w sposób jasny uwiadcniają przepływ metalu w kanałach formy.

31 621.746.55 : 532.21 K2 — 1-2.52

Ciśnienie ciekłego metalu w formie. „Poussées dans les moules, poids de charge“. J. Inf. techn. Ind. Fonderie, Nr 32, paźdz. 51, s. I; 24 x 15 cm, 8 str., 22 rys. — Pojęcie ciśnienia hydrostatycznego. Zasada naczyń połączonych. Prawa Pascala i Archimedes. Zastosowanie praw hydrauliki do zachowania się metalu w formie. Przykłady obliczeń ciśnienia metalu na formę.

621.746.7 WADY ODLEWNICZE

32 621.746.6 : 541.14 K2 — 1-2.52

Wykrywanie pęknięć i wad powierzchniowych odlewów metodą fluorescencji. „Methode de dépistage par fluorescence des criques et des défauts de surface sur les pièces de fonderie“. Fonderie, Nr 66, czerw. 51, s. 2539; 27 x 21 cm, 0,5 str. — Opisano metodę polegającą na zwilżaniu odlewu roztworem fluoryzującym. Po usunięciu roztworu z powierzchni odlewu obserwacja w świetle lampy rtęciowej uwiadcza pęknięcia i inne wady odlewu.

34 621.746.7 K2 — 1-2.52

Gerstman S. L., Murton A. E.: Pomiar nasiąków metalu. „Metal penetration test“. Amer. Foundryman, t. 19, Nr 3, marz. 51, s. 32; 29 x 22 cm, 1,4 str., 2 fot., 1 rys. — Opis metody badania wielkości penetracji metalu do masy rdzeniowej (nasiąków) zalecanej przez A. F. S. W metodzie tej wykorzystano zjawisko zwiększania się nasiąków przy wzroście ciśnienia hydrostatycznego metalu. Ocena wyników może być dokonana: 1) na oko, 2) przez pomiar makroskopowy i 3) przez pomiar mikroskopowy.

35 621.746.7 K2 — 1-2.52

Nicholls G. W., Kershaw D. T.: Sposób badania wad odlewniczych. „System of studying casting defects“. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1831, 4 paźdz. 51, s. 383; 24 x 19 cm, 8 str. — Organizacja kontroli fabrykacji. Kontrola ta ma na celu: 1) eliminację odlewów wadliwych, 2) niedopuszczenie tych odlewów do obróbki mechanicznej i 3) pomoc odlewni przez opracowanie kart pracy zapobiegających powstawaniu błędów. Podano przykład karty pracy, zawierającej dane o składzie metalu, sposobie zalewania i zasilania, rodzaju masy formierskiej, suszeniu jej itp. Odpowiednia kontrola powinna również dopilnowywać wypełniania poleconych wskazań odnośnie całkowitej techniki wykonania odlewu. Podano wzór karty brakowej zawierającej równocześnie wskazania mające na celu zapobieganie powtórnemu powstawaniu wad. Ocena statystyki wad i wnioski.

36 621.746.7 K2 — 1-2.52

Nicholls G. W., Kershaw D. T.: Sposób badania wad odlewniczych. „System of studying casting defects“. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1832, 11 paźdz. 51, s. 423; 25 x 19 cm, 7,3 str. — Wpływ sposobu formowania i odlewania na możliwość powstawania braków w odlewie. Omówiono szczegółowo cel poprawnie zaprojektowanego układu wlewowego i miejsce doprowadzenia wlewów. Podano wpływ szybkości i temperatury zalewania na odlew, poprawny sposób suszenia form i rdzeni. Kontrola biegu żeliwiaka (druki kontrolne).

37 621.746.7 : 621.744.5 K2 — 1-2.52

Nicholls G. W., Kershaw D. T.: Sposób badania wad odlewniczych. „System of studying casting defects“. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1834, 25 paźdz. 51, s. 473; 24 x 19 cm, 6 str. — Dyskusja artykułu z Nr 1831 i 1832 Foundry Trade J. Jako przyczyny powstawania braków omówiono utleniające topienie metalu, wpływ wadliwego zaformowania, suszenia form oraz wpływ właściwej i dokładnej kontroli procesów produkcji na ilość zabrakowanych odlewów.

38 621.746.73 K2 — 1-2.52

Gertsman S. L.: Ustalenie warunków powstawania nasiąków. „Evaluate metal penetration variables“. Amer. Foundryman, t. 19, Nr 4, kw. 51, s. 94; 29 x 21 cm, 5,4 str., 11 fot., 2 rys., 1 wyk., 4 poz. bibl. — Nasiąki są wadą najczęściej spotykaną w odlewniach stopów miedzi. Autor rozróżnia nasiąki o głębokości do 1,5 mm (przypalanie) i głębsze (nasiąki). Podano przykłady obu wad. Opisano odlew doświadczalny ilustrujący zmianę nasiąku w zależności od użytego metalu (stal uspokojona i nieuspokojona). Wpływ temperatury zalewania na wygląd powierzchni odlewu.

39 669.13 : 666.29 K2 — 1-2.52

Institute of Vitreous Enamellers w Bour-nemouth: **Projektowanie przedmiotów do emaliowania szklistego**. „Design for vitreous enamelling”. Foundry Trade J., t. 91, Nr 1818, 5 lip. 51, s. 17; 25 x 19 cm, 8,25 str., 1 fot. 8 rys., 1 tabl. — Omówiono pewne strony ekonomiczne i techniczne emaliernictwa. Podano skład chemiczny żeliwa najlepiej nadającego się do emaliowania oraz technikę odlewania. Następnie omówiono zasady tłoczenia z blachy przedmiotów przeznaczonych do emaliowania. Podano szereg przykładów prawidłowego i złego wyboru kształtów odlewów i przedmiotów tłoczonych.

40 669.13 : 666.29 : 621.798 K2 — 1-2.52

Jak postępować z emaliowanymi urządzeniami z żeliwa. „How to handle enameled cast iron plumbing fixtures”. Int. Enamelist, t. 1, Nr 2, 51, s. 13; 29 x 22 cm, 3 str. — Omówiono sposób pakowania i transportu urządzeń emaliowanych z żeliwa jak sanitarii, kuchenek itp. Załączone fotografie ilustrują właściwy sposób transportu tych urządzeń.

41 669.13 : 669.721 K2 — 1-2.52

Paton R.: **Oznaczenie magnezu w żeliwie**. „Dosage du magnésium dans les fontes”. Fonderie, Nr 68, sier. wrzes. 51, s. 2605; 27 x 21 cm, 8 str., 2 fot., 1 rys., 3 wykry., 2 tabl., 13 poz. bibl. — Opisano oznaczanie magnezu w żeliwie metodą spektrograficzną i chemiczną. Szczegółowy opis metody spektrograficznej zawiera: przygotowanie próbek, wybór linii do fotometrowania, warunki wzbudzenia, wykonanie spektrogramu, proces wywołania kliszy fotograficznej, fotometrowanie i graficzne przedstawienie wyników. Odnośnie metody chemicznej opisano kolejne jej stadia.

42 669.13 : 621.783 K2 — 1-2.52

Uruchomienie pieca do odprężania maszynowych odlewów żeliwnych. „Mise au point d'un four de stabilisation pour pièces mécaniques en fonte”. J. Inf. techn. Ind. Fonderie, Nr 30, lip. 51, s. 8; 24 x 16 cm, 10 str., 1 rys., 1 tabl. — Opisano szczegóły konstrukcyjne nowego pieca z palnikami ropnymi do odprężania odlewów żeliwnych. Istnieje tu możliwość dość dokładnej regulacji temperatury (± 25 C).

43 669.136.3 : 669.788 K2 — 1-2.52

Podolskaja E. W., Szumowski E. G.: **Makroskopowe oznaczenie wodoru w stałym żeliwie**. „Makroskopisches opredelenje wodoroda w twierdom czugunie”. Wiestn. Maszinost., t. 31, Nr 4, kw. 51, s. 47; 21 x 26 cm, 7 str., 11 fot., 1 rys., 1 tabl. — Badania nad określeniem zawartości wodoru w żeliwie podeutektycznym i wpływem obecności wodoru na budowę wewnętrzną żeliwa. Próby przeprowadzano na płaskich próbkach żeliwa białego, które przez szybką krystalizację zatrzymało możliwie dużo wodoru. Badano również wpływ wyżarzania na zawartość wodoru i związane z tym przemiany strukturalne.

44 669.13 : 545.1 : 669.721 K2 — 1-2.52

Hagne J. L., Schultz J. I. (Ferrous Laboratory): **Oznaczenie magnezu w żeliwie**. „Determination of magnesium in cast iron”. Foundry, t. 78, Nr 10, paźdz. 50, s. 92; 28 x 21 cm, 2,4 str., 1 rys., 2 tabl., 9 poz. bibl. — Magnez w żeliwie, przy zawartości jego od 0,1 do 0,01% oznacza się w sposób wagowy, przez wytrącenie go fosforanem, po uprzedniej ekstrakcji eterowej. Magnez oznacza się w próbce 10 G.

45 669.13 : 621.745.552.3 K2 — 1-2.52

Longden E.: **Żeliwo dawniej i dziś**. „Notes on cast iron past and present”. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1811, 17 maj 51, s. 521; 25 x 19 cm, 5,45 str., 25 mikrogr., 2 tab. — Zasady topienia w żeliwiaku; wsad i jego przygotowanie. Obliczanie wsadu metalowego. Zgar krzemu i manganu. Zmiana zawartości siarki i fosforu. Załączono mikrografię struktur różnych rodzajów żeliwa.

Januszewicz P.: **Nowe warunki techniczne odbioru bębnow na parowozowe pierścienie tłokowe i suwakowe**. Prz. Odlewn., t. 1, Nr 7—8, lip. sier. 51, s. 184; 30 x 21 cm, 6,6 str., 1 rys., 6 wykry., 1 tabl., 9 poz. bibl. — Własności pierścieni tłokowych. Własności żeliwa na pierścienie. Odkształcenie sprężyste i trwałe. Siła sprężystości. Dotychczasowe warunki techniczne i ich krytyka. Projekt nowych warunków technicznych. Izoflekty jako kryterium jakości bębnow na parowozowe pierścienie tłokowe. Praca jest artykułem dyskusyjnym na temat wprowadzenia nowych warunków technicznych odbioru.

47 669.13 : 669.017 K2 — 1-2.52

Williams W. J.: **Wpływ niewielkich ilości pewnych składników na mikrostrukturę czystych stopów żelazo-węgiel i żeliwa**. „The influence of low percentages of certain elements on the microstructure of pure iron-carbon alloys and cast irons”. J. Iron Steel Inst., t. 167, Nr 4, kw. 51, s. 374; 28 x 21 cm, 3,5 str., 4 poz. bibl. — Dyskusja artykułu o powyższym tytule. Poruszono sprawę wpływu zawartości siarki, tlenu, aluminium i innych składników na strukturę żeliwa i pośrednio na jego własności.

48 669.13.018.251 K2 — 1-2.52

Głuchow D. P.: **Podwyższenie trwałości powierzchni trących**. „Powyszenie stojkosti truszcichsia powierzchnostiej”. Lit. Proizwod., Nr 7, lip. 51, s. 28; 29 x 22 cm, 0,5 str., 2 mikrogr. — Stwierdzono, że pokrycie powierzchni trących popychaczy żeliwnych w silnikach warstwą Fe_3O_4 zwiększa znacznie ich trwałość. Pierścienie tłokowe pokryte Fe_3O_4 pracują 25÷30% dłużej.

49 669.13.018.462 K2 — 1-2.52

Karsskij W. E.: **Zastosowanie dodatków siarki i telluru przy odlewaniu walców utwardzonych**. „Primienjenje prisadok sieri i tiellura pri otlivkie otlielennych walcow”. Lit. Proizwod., Nr 7, lip. 51, s. 7; 29 x 22 cm, 3 str., 2 wykry., 2 mikrogr., 3 makrogr., 2 tabl., 3 poz. bibl. — Dodatek siarki i telluru do ciekłego żeliwa powoduje polepszenie makrostruktury walców. Siarkę (w postaci np. pirytu) daje się na spód kadzi, wzgl. na rynnę spustową. Zawartość ogólna siarki w żeliwie po dodaniu jej przed odlewem nie powinna przekraczać $0,16 \div 0,18\%$. Działanie telluru jest 16-krotnie intensywniejsze niż siarki. Efekt działania analogiczny. Maksymalna ilość dodatku wynosi $4 \div 7$ g/t żeliwa.

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

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

Komitet redakcyjny:

Red. nac. mgr inż. Gierdziejewski Kazimierz;
redaktorzy działowi: mgr inż. Lenartowicz Franciszek, dr Ingłot Jan, mgr Sitko Roman.

Redaktor Przeglądu Bibliograficznego. Odlewnictwa: mgr Sitko Roman.

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