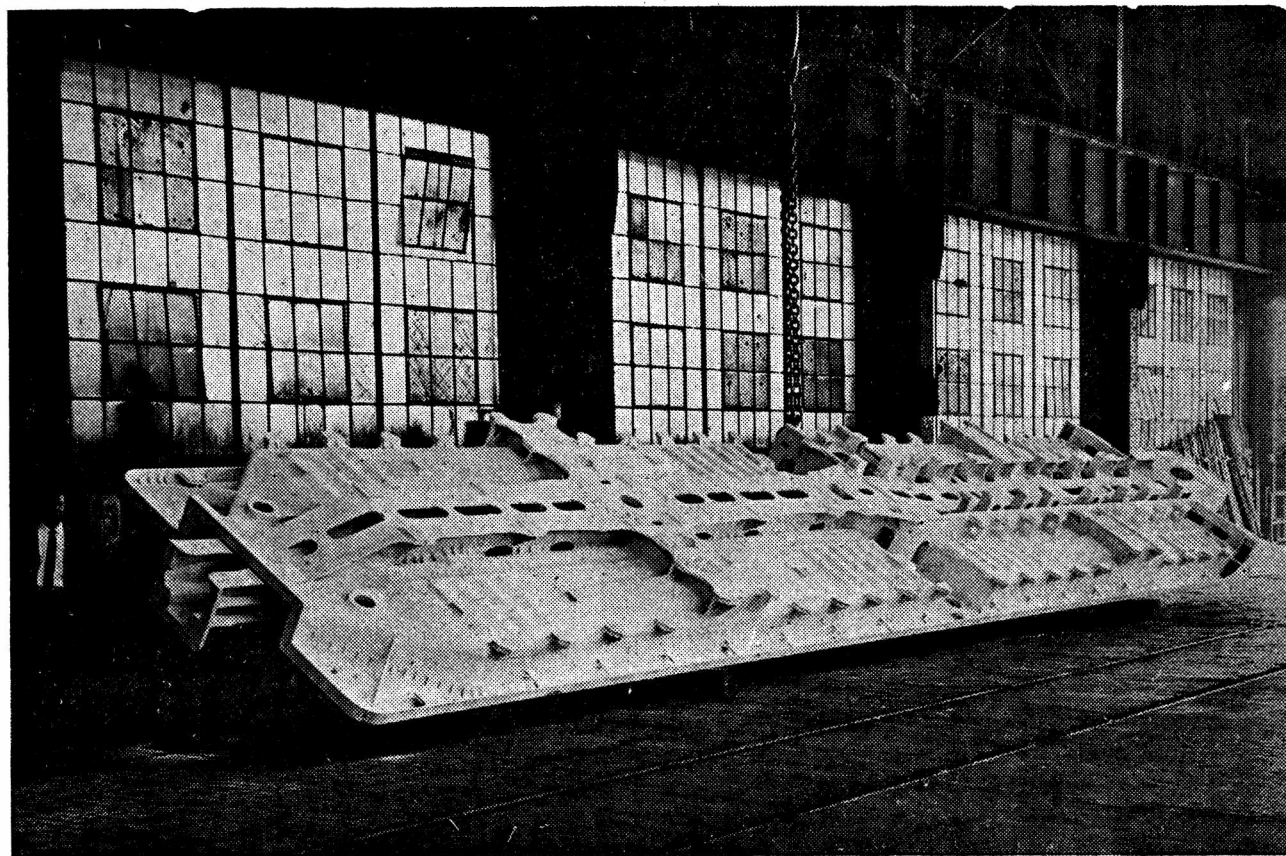


A-1629-11

PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY



Odlew stalwny ramy tendra.

Rama stanowi równocześnie dno skrzyni wodnej tendra.

Nr 2
LUTY 1953



ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO
ODLEWNIKÓW POLSKICH

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

TRESĆ Nr 2

Teoretyczne problemy w zagadnieniu dokładności wykonania odlewów	Mgr inż. Roman Krzeszewski	37
Pomiar rzeczywistej ilości dmuchu w żeliwiaku	Mgr inż. Stanisław Pelczarski	42
Urządzenia do czyszczenia odlewów wodą	Mgr inż. Ryszard Chudzikiewicz	46
Gospodarka metalami nieżelaznymi w odlewni	Mgr inż. Henryk Mastalerz	51
PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH		
Streszczenia referatów wygłoszonych na Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym w Brukseli w r. 1951.	J. P., J. R. i B. D.	56
„Ciekle” modyfikowanie	Z. G. i O. W.	60
Talk jako materiał chroniący masę formierską przed przypalaniem się do powierzchni odlewu	L. L.	62
Badanie mosiądzów odlewniczych	J. Ś. i Z. G.	63
WIADOMOŚCI STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH STOP		67
Z WYDAWNICTW		68
PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY ODLEWNICTWA		1—4

СОДЕРЖАНИЕ № 2/53

Теоретические проблемы к вопросу о точности исполнения отливок
Измерение действительного количества дутья для вагранки
Установка для гидравлической очистки отливок
Хозяйство цветными металлами в литейной
Обзор технической печати
Сообщение STOP
Новые издательства
Обзор документации литейного производства

CONTENTS of Nr 2

Some Theoretical Problems Pertaining to Accuracy in the Production of Castings
Measuring the Actual Blast Quantity in the Cupola
Hydro-Blast Equipment for Cleaning Castings
Non Ferrous Metals Economy in the Foundry
Review of Technical Literature
Reports-Chronicle
New Publications
Technical and Scientific Documentation
Foundry Revue

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

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

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

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

Konto PKO Katowice III 17763/110

Cena zeszytu pojedynczego 6.— zł

Format A-4, obj. ark. druku 2¹/₄. Nakład 1900, Papier druk. sat. 60 g, kl. V 61×36 cm. Zam. 59 — M.4-11043.
Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, Wielopole 1 Druk ukończono 17. II. 1953 r.

PRZEGŁAD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY

ROK III

LUTY 1953

NR 2

Mgr inż. ROMAN KRZESZEWSKI

DK 621.744.52:621.74.001.24

Teoretyczne problemy w zagadnieniu dokładności wykonania odlewów

Omówiono wielkość sumarycznej odchyłki wymiarowej, interesującej nas części formy powstałej w wyniku kojarzenia kilku jej elementów. Następnie zależnie od położenia otrzymywanej odchyłki względem dopuszczalnej przedstawiono trzy sposoby montażu form odlewniczych: sposób całkowitej wymienności, sposób częściowej wymienności oraz sposób dopasowywania.

Artykuł ten opracowano w oparciu o artykuł W. M. Szestopała „K woprosu rasczota tocznosti litiejnych form”.

Wstęp

Wzrost poziomu technicznego budownictwa maszynowego wiąże się ściśle z zagadnieniem dokładności odlewów, wpływającym z jednej strony na ekonomię zużycia materiałów, z drugiej na ekonomię robocizny. Zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia przy montażu zespołów nieobrobionych odlewów, co znajduje zastosowanie w niektórych dziedzinach produkcji masowej. Zastosowanie tego rodzaju mogą również znaleźć odlewy ze stopów trudno- lub całkowicie nieobrabialnych. Jest to związane z zagadnieniem wymienności części, zupełnie analogicznym jak w masowej produkcji części obrabianych mechanicznie.

Ze względu na trudność zagadnienia w Polsce nie opracowano dotychczas normy na dokładność wykonania odlewów. Pod naciskiem jednak potrzeb praktycznych przystąpiono obecnie do stworzenia takiej normy w oparciu o normy GOST 1855—45 i GOST 2009—43. Przeciwno tym normom podnoszą się jednak głosy krytyczne w technicznej literaturze radzieckiej.

Analizując wytyczne podane przez GOST 1855—45 S. A. Kazennow [1] stwierdza, że podane tam wartości odchyłek ciężarowych ustalone w zależności od wagowej grupy odlewów nie oddają rzeczywistego stanu zagadnienia i dlatego nie znajdują praktycznego zastosowania. Np. dla odlewu o ciężarze 100 kg GOST 1855—45 dopuszcza odchyłkę ciężaru + 5% czyli ciężar gotowego odlewu powinien się wahać w granicach

100÷105 kg. Jeśli przyjąć, że odlew ten posiada grubość ścianek 6÷8 mm, to ze zwykłymi odchyłkami na grubość ścianek 7 mm wahania ciężaru, zgodnie z maksymalnymi wartościami odchyłek, osiągną — 14% do 28% w miejsce podanych + 5%. Z drugiej strony dla kulistego odlewu o ciężarze 100 kg co odpowiada średnicy ok. 300 mm odchyłka wymiarowa wynosi ± 1 mm, czyli wahania ciężaru osiągną $\pm 2,1\%$.

Z przytoczonego przykładu widać, iż odchyłki na ciężar odlewów zależą od ustalonych odchyłek grubości i rozmiarów ścianek, nie zaś od ciężaru odlewu.

W. M. Szestopał ze swej strony stwierdza, że stosowane normy odchyłek wymiarowych elementów wyposażenia modelowego, luzy w znakach itp. są czysto empirycznymi i w większości wypadków nie są związane ani między sobą ani z wymaganiami dokładności omówionymi GOST 1855—45 i GOST 2009—43. Z tego powodu W. M. Szestopał proponuje zastosowanie do obliczeń odchyłek wymiarowych form odlewniczych i odlewów tych samych zasad, które obowiązują przy montażu części maszyn, tzn. zasadę łańcuchów wymiarowych.

Łańcuchy wymiarowe

Łańcuchem wymiarowym nazywamy rozłożone wg zamkniętego konturu i w określonej kolejności wymiary koordynujące wzajemne rozłożenie powierzchni i osi jednej lub kilku części. W liniowym łańcuchu wymiarowym wszystkie wchodzące w jego skład wymiary są równoległe. Poszczególne wymiary tworzące łańcuch wymiarowy przyjęto nazywać ogniwa-
mi. Ogniwa, których powiększenie powoduje powiększenie interesującego nas wymiaru, zwanego ogni-
wem zamykającym, nazywamy powiększającymi. Ogniwa, których powiększenie powoduje zmniejszenie ogniwa zamykającego, nazywamy zmniejszającymi.

Na rys. 1 podano prosty przykład liniowego łańcucha wymiarowego. Z rysunku tego widać, że nominalny wymiar zamykającego ogniwa łańcucha wymiarowego równy jest różnicy wymiarów nominalnych ogniów powiększających i zmniejszających, czyli:

$$N_A = A_1 - (A_2 + A_3 + A_4)$$

Ogólnie zatem otrzymamy:

$$N_A = (A_1 + A_2 + \dots + A_n) - (A_{n+1} + A_{n+2} + \dots + A_{m-1}) \quad (1)$$

gdzie:

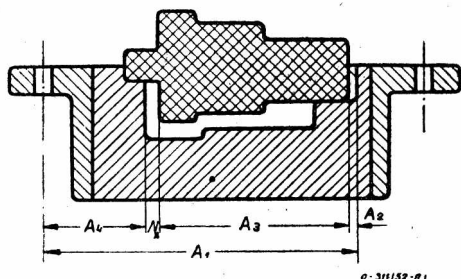
m — ogólna ilość wszystkich ogniów wliczając i zamykające

N_A — wymiar ogniwa zamykającego,

$A_1 \dots A_n$ — wymiary ogniów powiększających,

$A_{n+1} \dots A_{m-1}$ — wymiary ogniów zmniejszających.

Rozwiązanie łańcucha wymiarowego polega na określeniu granicznych wymiarów lub granicznych odchyłek od wymiarów nominalnych stosownie do wymagań konstrukcji lub technologii.



Rys. 1. Przykład łańcucha wymiarowego.

Części formy, rdzenie itd. różnią się pod względem swoich wymiarów rzeczywistych nie tylko między sobą, ale także i od swego wymiaru nominalnego. Te różnice wymiarowe charakteryzują się wielkością rozrzutu i mogą być przedstawione graficznie przy pomocy krzywej rozkładu wymiarów rzeczywistych. Oczywiście przy budowaniu łańcuchów wymiarowych z tego rodzaju ogniów rzeczywisty wymiar ogniwa zamykającego będzie także różny od nominalnego i będzie posiadał swój obszar rozrzutu i swoją krzywą rozkładu wielkości.

Przy podstawieniu w równanie (1) rzeczywistych wymiarów ogniów mogą mieć miejsce dwa wypadki:

a) przy podstawieniu największych granicznych wielkości wszystkich ogniów powiększających i najmniejszych granicznych wielkości wszystkich ogniów zmniejszających wielkość ogniwa zamykającego będzie maksymalna, czyli:

$$N_A^{\max} = (A_1^{\max} + A_2^{\max} + \dots + A_n^{\max}) - (A_{n+1}^{\min} + A_{n+2}^{\min} + \dots + A_{m-1}^{\min}) \quad (2)$$

b) przy podstawieniu najmniejszych granicznych wielkości wszystkich ogniów powiększających i największych granicznych wielkości wszystkich ogniów zmniejszających wielkość

ogniwa zamykającego będzie najmniejszą graniczną, czyli:

$$N_A^{\min} = (A_1^{\min} + A_2^{\min} + \dots + A_n^{\min}) - (A_{n+1}^{\max} + A_{n+2}^{\max} + \dots + A_{m-1}^{\max}) \quad (3)$$

Ponieważ przy wymiarowej analizie interesują nas graniczne odchyłki wymiarowe, zatem odejmując równanie (3) od równania (2) otrzymamy:

$$N_A = N_A^{\max} - N_A^{\min} = (A_1^{\max} - A_1^{\min}) + (A_2^{\max} - A_2^{\min}) + \dots + (A_n^{\max} - A_n^{\min}) + (A_{n+1}^{\min} - A_{n+1}^{\max}) + \dots + (A_{m-1}^{\min} - A_{m-1}^{\max}) \quad (4)$$

Zamieniając w równaniu (4) wyrażenia w nawiasach tolerancjami δ_{A_1} , δ_{A_2} itd. otrzymamy:

$$\delta_{N_A} = \delta_{A_1} + \delta_{A_2} + \dots + \delta_{A_{m-1}} \quad (5)$$

lub opuszczając indeks „A”:

$$\delta_N = \sum_{i=1}^{m-1} \delta_i \quad (6)$$

gdzie: N — wielkość maksymalnej odchyłki ogniwa zamykającego,

i — wielkość maksymalnej odchyłki i -ego ogniwa zamykającego,

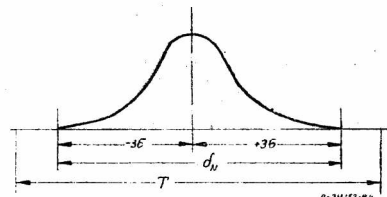
m — ogólna ilość ogniów łańcucha wliczając i zamykające.

W. M. Szestopał [2] podaje trzy metody rozwiązania łańcuchów wymiarowych przy projektowaniu procesów technologicznych na odlewni:

- 1 — całkowitej wymienności
- 2 — częściowej wymienności,
- 3 — dopasowywania.

Sposób całkowitej wymienności.

Sposób całkowitej wymienności polega na takim rozwiązaniu łańcucha wymiarowego, przy którym wszystkie części formy spełniające rolę ogniów w odpowiednich łańcuchach wymiarowych składają się bez żadnego dobierania lub dopasowywania zabezpieczając osiągnięcie niezbędnej dokładności odlewu. Proces montażu form przy tej metodzie ulega znacznemu uproszczeniu wymagając mniej wykwalifikowanych sił i zabezpieczając ciągłość i rytmiczność masowej produkcji.



Rys. 2. Rozkład odchyłek wymiarowych ogniwa zamykającego względem pola tolerancji w sposobie całkowitej wymienności.

Dopuszczalną odchyłkę wymiarową T ogniwa zamykającego przy zasadzie całkowitej wymienności dobieramy w ten sposób, aby:

$$T \geq \delta_N \quad (7)$$

tzn. maksymalna otrzymywana odchyłka wymiarowa ogniwa zamykającego powinna się

mieścić w założonym polu tolerancji. Przedstawia to rys. 2.

Z równania łańcucha wymiarowego widać, że zastosowanie metody całkowitej wymienności jest najbardziej ekonomiczne przy rozwiązywaniu łańcuchów wymiarowych charakteryzujących się:

a) wysoką dokładnością przy małej ilości ogniów,

b) małą dokładnością przy dużej ilości ogniów.

Przy obliczaniu dopuszczalnych odchyłek wymiarowych poszczególnych części składowych formy trzymamy się następującej kolejności [4]:

a) ustalamy łańcuch wymiarowy,

b) znajdujemy ogniwo zamykające,

c) wychodząc z warunków technicznych lub norm określamy dopuszczalną odchyłkę wymiarową ogniwa zamykającego,

d) podstawiając $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \dots = \delta_{m-1}$ ustalamy średnią wielkość wszystkich ogniów łańcucha wymiarowego:

$$\delta_{sr} = \frac{\delta_N}{m-1} \quad (8)$$

e) uwzględniając trudności produkcyjne przy uzyskiwaniu tej samej dokładności wszystkich ogniów łańcucha wymiarowego koryguje się odpowiednio δ_{sr} w ten sposób jednak, aby było spełnione równanie 8.

Otrzymywane tą drogą tolerancje są bardzo małe i mogą być dotrzymane tylko w warunkach wielkoseryjnej lub masowej produkcji odlewów, np. w zakładach produkcji samochodowo-traktorowej lub maszyn rolniczych, w których maszynowe przygotowywanie form i rdzeni zabezpiecza ich dokładność oraz utrzymane są w ciasnych granicach inne czynniki technologiczne [2].

Sposób częściowej wymienności

Sposób częściowej wymienności polega na tym, że wykorzystując niektóre z podstawowych założeń teorii prawdopodobieństwa rozszerza się tolerancje wszystkich ogniów łańcucha wymiarowego, ryzykując przy tym otrzymanie pewnej ilości łańcuchów, w których wielkość tolerancji ogniwa zamykającego wyjdzie poza dopuszczalne granice. Rozszerzenie natomiast tolerancji pozwala w znacznym stopniu powiększyć ekonomiczność produkcji.

Przy rozwiązywaniu łańcucha wymiarowego metodą niezupełnej wymienności, posługujemy się prawidłem opartym na rachunku prawdopodobieństwa, zgodnie z którym błędy przypadkowe ogniów składowych sumują się wg prawa składania dyspersji a otrzymany błąd sumaryczny jest także przypadkowym. Otrzymany w ten sposób rozkład błędów przypadkowych jest tym bliższy rozkładowi normalnemu im większa była ilość składowych zmiennych.

Składowe systematyczne odchylenia wymiarowych są wielkościami powodującymi przesunięcie środka zgrupowania odchylenia wymiarowych ogniów składowych względem środka pola tolerancji i sumują się algebraicznie.

Określając zgodnie z prawidłami teorii prawdopodobieństwa graniczne odchyłki wymiarowe ogniów zamykających należy oddzielnie sumować systematyczne i przypadkowe składowe odchylenia wymiarowych wszystkich ogniów wchodzących w skład danego łańcucha.

Celem obliczenia wielkości tolerancji ogniów łańcucha wymiarowego przy zadanej wielkości tolerancji ogniwa zamykającego w wypadku pokrywania się środków zgrupowania odchylenia od wartości średniej każdego z ogniów ze środkami pól tolerancji każdego z ogniów poleca Szestopał [2] posługiwać się wzorem:

$$\frac{T^2}{t^2} = \lambda_1 \delta_1^2 + \lambda_2 \delta_2^2 + \dots + \lambda_{m-1} \delta_{m-1}^2 \quad (9)$$

gdzie T — wielkość tolerancji zamykającego ogniwa łańcucha,

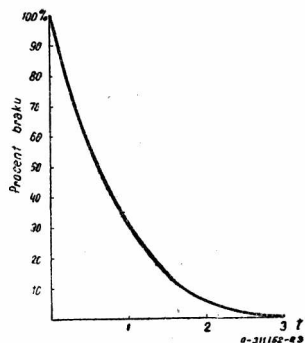
$t = \frac{T}{2\sigma}$ — stosunek połowy tolerancji ogniwa zamykającego do jego średniego kwadratowego odchylenia,

$\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_{m-1}$ — wielkości tolerancji ogniów łańcucha, m — ilość ogniów w łańcuchu.

Porządek prowadzenia obliczeń jest analogiczny jak w metodzie całkowitej wymienności. Najpierw określamy średnią wielkość tolerancji

$$\delta_{sr} = \frac{T}{t \sqrt{\lambda_{sr}(m-1)}} \quad (10)$$

a następnie zakładając procentową ilość sztuk, w których T wyjdzie poza dopuszczalne gra-



Rys. 3. Zależność współczynnika „t” od założonego procentu braków.

nice, określamy t na podstawie wykresu podanego na rys. 3.

Współczynniki λ przyjmujemy równe [3]:

a) w wypadku rozłożenia równomiernego (prawo równego prawdopodobieństwa) — rys. 4a

$$\lambda = \frac{1}{3}$$

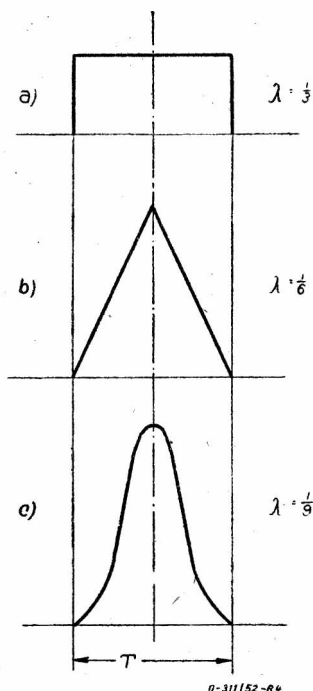
b) w wypadku, gdy krzywa rozkładu odchylenia bliska jest rozkładowi wg trójkąta równoramiennego — rys. 4b

$$\lambda = \frac{1}{6}$$

c) w wypadku, gdy krzywa rozkładu odchy-
leń bliska jest rozkładowi normalnemu —
rys. 4c

$$\lambda = \frac{1}{9}$$

Uwzględniając trudności wykonania poszcze-
gólnych elementów korygujemy odpowiednio



Rys. 4. Zależność współczynnika „t” od postaci krzywej rozkładu.

δ_i w ten sposób, aby otrzymane ostatecznie odchyłki spełniały równanie (9). Należy zauważyć, że dokładność wyników otrzymanych przy pomocy równania (9) jest tym większa im więcej mamy ogniw w łańcuchu wymiarowym. Minimalna ilość ogniw przy której możemy się posługiwać równaniem (9) z dokładnością wystarczającą w praktyce zależy od rodzaju krzywych rozkładu ogniw składowych a zatem od wielkości współczynnika λ .

Przy $\lambda = \frac{1}{3} \quad (m - 1) \geq 4$

przy $\lambda = \frac{1}{6} \quad (m - 1) \geq 3$

a przy $\lambda = \frac{1}{9} \quad (m - 1) \geq 2$ [3].

Celem lepszego zrozumienia omówionych zagadnień rozpatrzmy następujący przykład: $T = 2$ mm, $m = 5$ przy założeniu ilości braków 1%.

Z wykresu podanego na rys. 3 otrzymamy $t = 2,57$, a zatem średnia odchyłka będzie równa:

$$\begin{aligned} \text{przy } \lambda_{sr} = \frac{1}{3} \quad \delta_{sr} &= \frac{T}{t} \cdot \frac{1}{\sqrt{\lambda_{sr}(m-1)}} = \\ &= \frac{2}{2,57} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{4}{3}}} = 0,675 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{przy } \lambda_{sr} = \frac{1}{6} \quad \delta_{sr} &= \frac{T}{t} \cdot \frac{1}{\sqrt{\lambda_{sr}(m-1)}} = \\ &= \frac{2}{2,57} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{4}{6}}} = 0,955 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{przy } \lambda_{sr} = \frac{1}{9} \quad \delta_{sr} &= \frac{T}{t} \cdot \frac{1}{\sqrt{\lambda_{sr}(m-1)}} = \\ &= \frac{2}{2,57} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{4}{9}}} = 1,16 \text{ mm} \end{aligned}$$

Przy rozwiązaniu tego samego łańcucha wymiarowego wg zasady całkowitej wymienności otrzymalibyśmy:

$$\delta_{sr} = \frac{2}{m-1} = \frac{2}{4} = 0,5 \text{ mm}$$

Jak zatem widać przyjęcie zasady częściowej wymienności przy założeniu niewielkiej ilości braków pozwala znacznie rozszerzyć pola tolerancji składowych części formy a tym samym w znacznym stopniu obniżyć koszty produkcji. Oczywiście niezbędnym jest tu przeprowadzenie dokładnej kalkulacji pozwalającej ocenić, czy lepiej się opłaci zmienić oprzyrządowanie celem powiększenia precyzji wykonania czy też poprzestać na mniej dokładnych urządzeniach mając jednocześnie większą ilość braków.

W. M. Szestopał [2] stwierdza, że metoda wykonywania form odlewniczych na zasadzie niezupełnej wymienności jest najodpowiedniejsza dla produkcji seryjnej włączając średnie i skomplikowane odlewy.

Sposób dopasowywania.

Sposób wykonywania form z dopasowywaniem polega na takim rozwiązaniu łańcucha wymiarowego, przy którym pożądaną dokładność ogniwa zamykającego osiąga się drogą zmiany wielkości jednego z przewidzianych do tego celu ogniw. Wszystkie natomiast pozostałe ogniwa łańcucha (elementy formy) wykonuje się z tolerancjami ekonomicznie uzasadnionymi dla danych warunków produkcji. W rzeczywistości rozwiązanie łańcucha wymiarowego metodą dopasowania przedstawia metodę niezupełnej wymienności z włączeniem dodatkowych operacji. To ogniwo łańcucha wymiarowego, dzięki zmianom wielkości którego osiągamy wymaganą dokładność formy, nazywamy kompensującym. Jest to oczywiście możliwe w tym wypadku, jeśli pole tolerancji ogniwa kompensującego jest rozłożone względem jego nominalnych wymiarów w ten sposób, że dadzą się przeprowadzić dodatkowe operacje mające na celu dopasowanie.

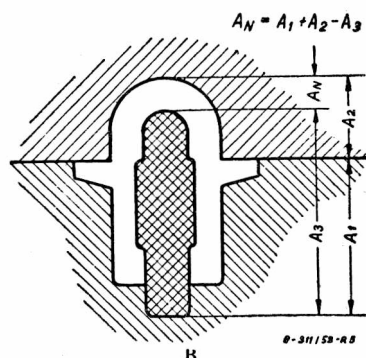
W ogólności mamy w wypadku wykonywania form z dopasowywaniem [2]:

$$T' = \delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_{m-1} > T \quad (11)$$

lub:

$$\sum_{i=1}^{m-1} \delta_i > T$$

gdzie: T' — wielkość tolerancji ogniwa zamykającego otrzymana przez sumowanie technologicznie i ekonomicznie uzasadnionych tolerancji poszczególnych części formy,
 T — żądana tolerancja ogniwa zamykającego.

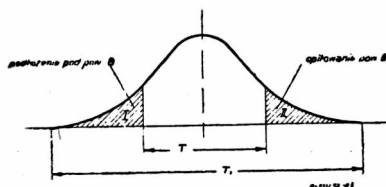


Rys. 5. Przykład ustalania odchyłek wymiarowych odlewu.

Sposób ten wymaga zatem usunięcia zbytecznej odchyłki δ_k , aby otrzymać wymaganą dokładność:

$$\delta_k = T' - T = \left(\sum_{i=1}^{m-1} \delta_i \right) - T$$

Dla przykładu rozpatrzmy formowanie odlewu przedstawionego na rys. 5. Otrzymana krzywa rozkładu wielkości wymiaru A_N przedsta-



Rys. 6. Rozkład odchyłek wymiarowych ogniwa zamykającego względem pola tolerancji w sposobie dopasowywania.

wiona jest na rys. 6. Jak widać z rys. 6 część form wyobrażona zakreskowanym polem I, celem osiągnięcia wymiaru A_N w granicach tolerancji T musi zostać dopasowana przez pod-

łożenie warstwy materiału formierskiego pod powierzchnią B rdzenia a część form wyobrażona zakreskowanym polem II przez opulowanie znaku rdzenia wg powierzchni B.

W. M. Szestopał zwraca uwagę, że wybór elementu kompensującego wykazuje decydujący wpływ na prawidłowość stosowania dopasowywania do montażu form. Tak np. nie należy nigdy wybierać jako kompensujących ogniw wchodzących jednocześnie w inne równoległe łańcuchy wymiarowe celem uniknięcia przechodzenia błędu z jednego łańcucha w drugi.

Metoda ta wymaga wykwalifikowanego personelu i może być stosowana w produkcji ciężkich odlewów przy ręcznym przygotowaniu form i rdzeni.

Zakończenie.

Wymagania współczesnego budownictwa maszynowego opartego na zasadzie wymienności części oraz walka o ekonomię zużycia materiałów stawiają coraz ostrzejsze warunki produkowanym obecnie odlewom. Pociąga to za sobą konieczność zwrócenia ściślejszej uwagi na dokładność wykonania poszczególnych elementów formy odlewniczej, a zatem wprowadzenia kontroli międzyoperacyjnej polegającej na użyciu sprawdzianów zabezpieczających utrzymanie gotowych elementów form i rdzeni w przewidzianych granicach wymiarowych. Pociąga to wprawdzie z kolei za sobą większy nakład pieniężny na oprzyrządowanie, ale w tym wypadku nawet niewielkie oszczędności uzyskiwane systematycznie na materiale i czasie obróbki dają większe oszczędności niż nieznaczna stosunkowo nadwyżka kosztów oprzyrządowania. Na zagadnienie to powinny zwrócić większą niż dotychczas uwagę nasze odlewnie.

LITERATURA

1. S. A. Kazennow — Sistemy dopuskow na wies otlivok — Litiejnoje proizvodstwo 12/1951.
2. W. M. Szestopał — K woprosu razczota tocznosti litiejnych form — Litiejnoje proizvodstwo 4/1952.
3. G. A. Aparin, I. E. Gorodeckij — Dopuski i tiechničeskie izmierienija, Maszgiz — 1950, str. 491—513.
4. Maszynostrojenije. Enciklopedičeskij spravocznik T. 5, str. 100—118.

Książka techniczna nauczy Cię

- sprawniej i szybciej wykonywać normy produkcyjne
- podnosić jakość produkcji
- oszczędzać czas, siły i mnożyć zarobki

Pomiar rzeczywistej ilości dmuchu w żeliwaku

Pozorna i rzeczywista ilość dmuchu w żeliwaku. Straty dmuchu w przewodach i dyszach. „Charakterystyka strat”, sposób jej sporządzenia i wykorzystanie do obliczania rzeczywistej ilości dmuchu. Przykład pomiaru. Wykorzystanie pomiaru strat dmuchu do wykrycia nieszczelności instalacji żeliwkowej. Instrukcja pomiarowa.

Jedną z podstawowych wielkości, od których zależy jest przebieg procesu topienia w żeliwaku, jest ilość powietrza, dostarczana przez dmuchawę.

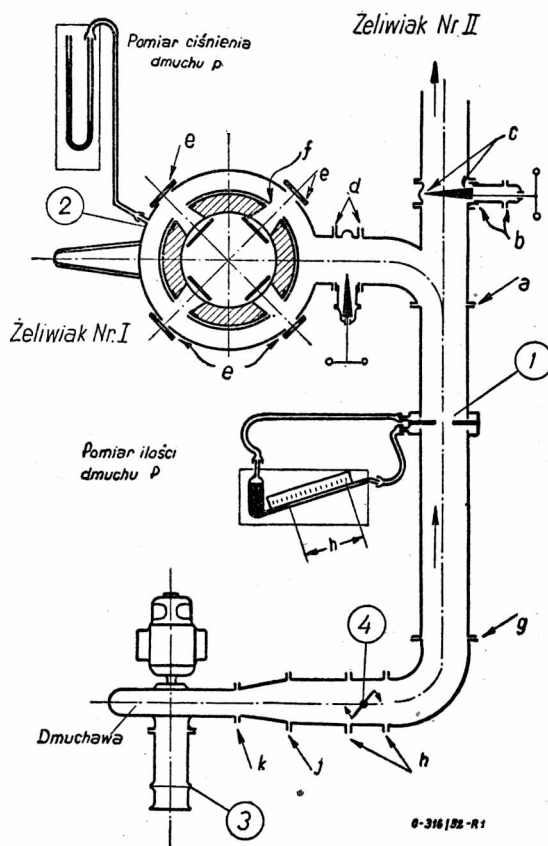
W dobrze urządzonych instalacjach żeliwkowych wbudowuje się urządzenia do mierzenia dmuchu, umieszczane w przewodach powietrznych pomiędzy dmuchawą a piecem. Można by sądzić, że wbudowanie przyrządów pomiarowych (zwężki lub rurki Pitota czy Prandtla) rozwiązuje zagadnienie pomiaru dmuchu i że mierzona w przewodzie powietrznym ilość dmuchu nie zawiera błędów pomiarowych, o ile zachowano wszelkie zasady dotyczące pomiaru.

Jak wiadomo jednak w praktyce bardzo rzadko spotykamy instalacje dmuchu, które by nie posiadały nieszczelności. Powstają one na połączeniach rur, na zasuwach przy odgałęzieniach przewodów do innych żeliwaków, przy zamknięciu dysz, przy połączeniu dysz z płaszczem żeliwaka lub skrzynią powietrzną, a niekiedy w obrębie samych dysz, jeśli wskutek złego założenia „form” dyszowych i niewłaściwego wykonania wykładziny żeliwaka powietrze może uchodzić szczeliną pomiędzy wykładziną a płaszczem. Nieszczelności, występujące w przewodach pomiędzy dmuchawą a punktem pomiarowym nie wpływają na wynik pomiaru ilości powietrza, tłoczonego do żeliwaka, jakkolwiek obniżają ilość dmuchu. Natomiast nieszczelności pomiędzy przyrządem pomiarowym a wnętrzem żeliwaka powodują uchodzenie części zmierzonej ilości dmuchu na zewnątrz czyli straty powietrza, przeważnie o nieznanej wielkości.

Przy dokładniejszych pomiarach dmuchu żeliwkowego fakt istnienia strat w przewodach bywa uwzględniony i odróżnia się pozorną ilość dmuchu (P_{prz}) od rzeczywistej ilości dostarczonej do żeliwaka (P_z). Dotychczas nie opracowano pewnej metody do mierzenia rzeczywistej ilości dmuchu. Były próby zbudowania przyrządu do mierzenia ilości dmuchu w samych dyszach (w każdej dyszy osobno)¹⁾, jednakże metoda ta nie znalazła dotychczas praktycznego zastosowania. Istnieją ponadto sposoby obliczania rzeczywistej ilości dmuchu, biorącego udział w procesie spalania na podstawie ilości spalonego koksu i analizy spalin. Dla średnich warunków panujących w żeliwaku został w Zakładzie Odlewnictwa AGH opracowa-

wany wykres zależności P_z od procentowej ilości koksu wsadowego i wydajności żeliwaka²⁾. Jest on jednak ważny tylko w warunkach, które przyjęto od jego sporządzenia (zawartość węgla w koksie, asortyment koksu).

Istnieje jednak możliwość pośredniego zmierzenia ilości powietrza, dostarczanego do żeliwaka przez pomiar strat dmuchu względnie wyrażając się ściślej *charakterystyką strat w przewodach powietrznych*. Idea



Rys. 1. Układ połączeń do pomiaru strat dmuchu: 1 — zwężka pomiarowa do pomiaru ilości dmuchu, 2 — pomiar ciśnienia w skrzyni powietrznej, 3 — punkt ew. pomiaru dmuchu na przewodzie ssącym, 4 — klapa regulacyjna; a-k — miejsca występowania nieszczelności.

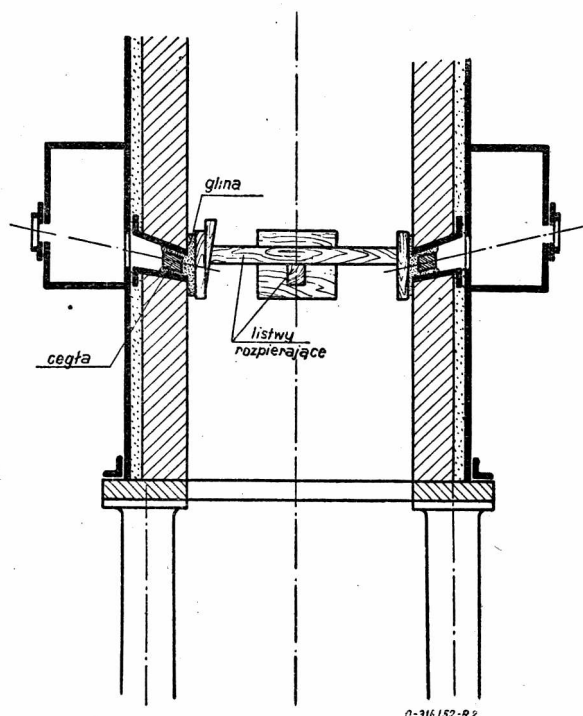
pomiaru jest bardzo prosta. Na rys. 1 przedstawiono przykładowo schemat instalacji. W punkcie 1 wbudowana jest w przewody zwężka pomiarowa (lub inny przyrząd), służąca do stałego pomiaru ilości dmuchu w czasie pracy żeliwaka. Jednakże nie cała ilość dmuchu, przepływającego przez punkt pomiarowy dochodzi do wnętrza żeliwaka. Część jego uchodzi na zewnątrz przez nieszczelności przewodów i instalacji w punktach a, b, c, d, e, f, powodując straty dmuchu, które chcemy określić ilościowo. Aby je zmierzyć, wystarczy zaślepić

¹⁾ Praca dyplomowa inż. F. Rudola na AGH, wykonana pod kierunkiem prof. M. Czyżewskiego w r. 1950 (niepublikowana).

²⁾ Inż. Cz. Podrucki: Prace Zakładu Odlewnictwa AGH, 1950 (niepublikowane). Patrz Przegląd Odlewnictwa 1951, zeszyt 2, str. 42.

ujście dysz do wnętrza żeliwiaka i uruchomić dmuchawę. Przez wszystkie nieszczelności instalacji na przestrzeni od dmuchawy do wylotów dysz będzie przepływać powietrze, a w punkcie pomiarowym zanotujemy sumaryczną ilość powietrza, uchodzącego przez szczeliny *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Pomiarom nie zostaną objęte jedynie straty na nieszczelności w punktach *g*, *h*, *j*, *k*, które jednak nie wpływają na obliczenie rzeczywistej ilości dmuchu, mierzonej w punkcie 1.

Ilość strat dmuchu z powodu nieszczelności zależy oczywiście od ciśnienia panującego w przewodach; im ciśnienie większe, tym ilość powietrza uchodzącego przez szczeliny będzie



Rys. 2. Sposób zaślepienia dysz przy pomiarze.

większa. Ponieważ w czasie ruchu żeliwiaka ciśnienie dmuchu waha się w zależności od stopnia załadunku żeliwiaka oraz rodzaju wsadów, musimy dokonać pomiaru strat dmuchu przy różnych ciśnieniach w przewodach, czyli stworzyć charakterystykę strat w układzie: ciśnienie (*p*) w mm. sł. w. — ilość strat dmuchu w m³/min.

Ze względu na to, że ciśnienie dmuchu nie jest jednakowe w różnych miejscach przewodów, lecz wskutek oporów i strat maleje w drodze do żeliwiaka, punkt pomiaru ciśnienia wybieramy możliwie najbliżej ujścia dysz do żeliwiaka, tj. w skrzyni powietrznej (punkt 2).

Sposób zaślepienia wylotów dysz przedstawiono szkicowo na rys. 2. Najłatwiej wykonać to, zamurowując otwory dysz od wnętrza żeliwiaka przy pomocy kawałków zwykłej cegły, osadzonych na warstwie gliny i szczelnie dokoła oblepionych. W większych żeliwiakach dla zabezpieczenia przed wypchnięciem cegieł pod wpływem ciśnienia dmuchu można dać

rozpórki z drewnianych listew jak to uwidoczniło na rysunku.

Jak łatwo zauważyć, przygotowanie żeliwiaka do pomiaru strat dmuchu nie przedstawia żadnych trudności i daje się wykonać w ciągu bardzo krótkiego czasu, założywszy oczywiście istnienie stałego urządzenia do pomiaru dmuchu. W wypadku jeśli jednorazowo przygotowuje się żeliwiak do pomiaru dmuchu, można wykonać charakterystykę strat po naprawie wykładziny, a przed wykonaniem dna kotliny. Cały pomiar zajmuje wtedy kilkanaście minut.

Jak już wspomniano, dla sporządzenia charakterystyki strat należy przeprowadzać pomiar ilości dmuchu, uchodzącego szczelinami przy różnych wielkościach ciśnienia, mierzonego w skrzyni powietrznej. Jeśli zaślepiemy wszystkie wyloty dysz i puscimy dmuchawę jak przy ruchu żeliwiaka, to w przewodach powstanie wysokie ciśnienie. Aby je dowolnie regulować, musimy zastosować dławienie dmuchu przed punktem pomiarowym 1. Jeśli pomiędzy miejscem zabudowania zwężki, a wentylatorem nie posiadamy zasuw lub kłapy regulacyjnej 4 (rys. 1), to regulacja ciśnienia może się odbywać przez dławienie dmuchu na rurze ssącej. Na wynik pomiaru strat nieszczelności pomiędzy punktem 1, a wylotem dysz, sposób dławienia nie będzie miał wpływu.

Dla sprawdzenia, co może dać opisany sposób mierzenia strat dmuchu, przeprowadzono pomiar na instalacji żeliwiaka Φ 700 o 4 dyszach w układzie jak na rys. 2. Naprzeciw dysz w skrzyni powietrznej znajdowały się okienka wzornikowe, otwierane przesuwnie do oczyszczania dysz. Przez nieszczelności tych okienek wyraźnie uchodziło powietrze w czasie ruchu żeliwiaka, zresztą pomiędzy zwężką pomiarową a żeliwiakiem było zaledwie jedno łączenie przewodów bez żadnej zasuw, nie budzące wątpliwości co do szczelności. Żeliwiak posiadał dmuchawę odśrodkową o wydajności ok. 50 m³/min przy ciśnieniu 600 mm sł. w. z regulacją dmuchu przez dławienie kłapą, wbudowaną na przewodzie tłoczącym pomiędzy dmuchawą a zwężką (p. 4 — rys. 1). Dmuch regulowano ręcznie w czasie wytopów, utrzymując stałą ilość powietrza wg wskazań mikromanometru, połączonego ze zwężką. Normany odczyt dmuchu wyniósł:

$$P_{\text{pcz}} = 49,2 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$p = 350 \text{ mm sł. w.}$$

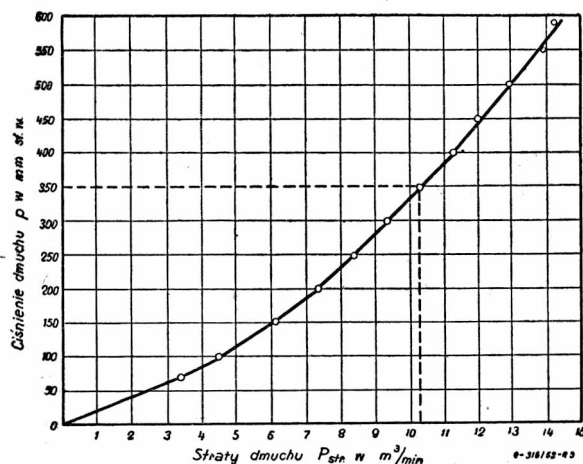
(w komorze powietrznej).

W zależności od jakości wsadów ciśnienie wahało się w granicach od 250 do 500 mm sł. w. przy utrzymywaniu stałej ilości powietrza 49,2 m³/min. Ilość ta była znacznie wyższa od teoretycznej ilości dmuchu 100 m³/min na 1 m² przekroju żeliwiaka, tj.

$$P_z = 38,5 \text{ m}^3/\text{min.}$$

Próby obniżania ilości dmuchu dawały zły wynik, powodując obniżenie temperatury żeliwa na rynnę. Było to bodźcem do sprawdzenia rzeczywistej ilości dmuchu wtłaczanej do żeliwiaka

ka i naprowadziło na opracowanie opisanej metody. Wykonana w ten sposób charakterystyka strat dała wynik przedstawiony na rys. 3, nie oczekiwany o tyle, że nie spodziewano się tak wysokich strat.



Rys. 3. Przykład „charakterystyki strat” dmuchu w urządzeniu żeliwiakowym Φ 700.

Korzystając z wykresu charakterystyki strat ustalono, że przy roboczym ciśnieniu dmuchu 350 mm sł. w. straty wynosiły:

$$P_{str} = 10,25 \text{ m}^3/\text{min.}$$

Odliczając traconą ilość dmuchu od pozornej otrzymano:

$$F_k = P_{pcz} - P_{str} = 49,2 - 10,25 = 38,95 \text{ m}^3/\text{min.},$$

co pokrywa się w zupełności z teoretycznym założeniem.

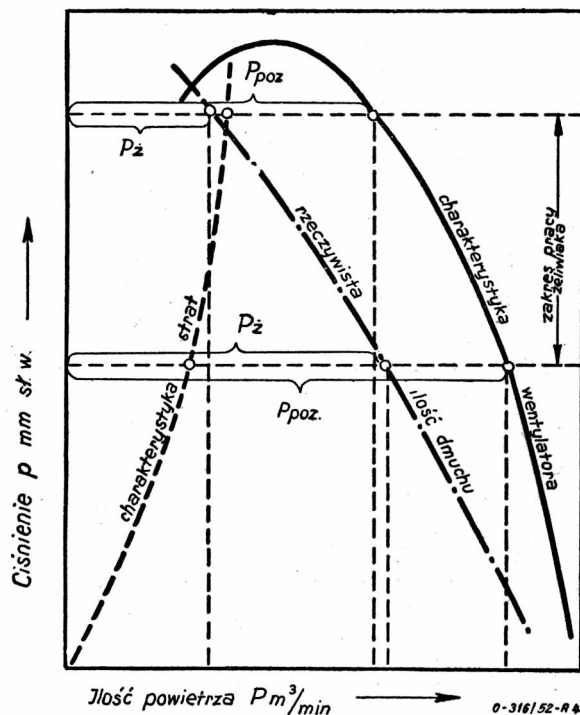
W opisanym wypadku regulowano dmuch na podstawie odczytów pomiarów pozornej ilości dmuchu (P_{pcz}). Na podstawie charakterystyki strat znajdujemy bez trudności, że przy roboczym ciśnieniu w granicach od 250 do 500 mm sł. w. straty dmuchu z powodu nieszczelności okienek wzernikowych i zamknięć dysz wynosiły od 17 do 26%. Inaczej jednak rzecz się przedstawia w wypadku, gdy nie prowadzi się regulacji dmuchu. Wtedy ze wzrostem ciśnienia a maleje silnie ilość dmuchu, dostarczana przez dmuchawę do przewodów, a równocześnie wzrasta ilość strat z powodu nieszczelności instalacji.

W rezultacie rzeczywista ilość dmuchu w żeliwiaku (P_z) może obniżyć się do 50% pozornej ilości powietrza, co ilustruje poglądowo wykres rys. 4.

Ustalanie rzeczywistej ilości dmuchu w żeliwiaku przy pomocy charakterystyki strat jest możliwe oczywiście tylko w tym wypadku, jeśli nieszczelności instalacji nie ulegają zmianie i są w czasie biegu żeliwiaka takie same jak przy sporządzaniu charakterystyki strat. Tak np. niedomknięcie zasuwy na odgałęzieniu przewodów lub złe zamknięcie okienka przy dyszy może całkowicie sfałszować wynik.

Jak wynika z przytoczonych przykładów, straty dmuchu z powodu nieszczelności instalacji mogą być bardzo poważne i większość odlewników prowadzących żeliwiaki nie zdaje sobie sprawy z ich wielkości. Pomiar strat dmuchu przy wykonywaniu charakterystyki dmuchawy i badaniu biegu żeliwiaka pozwala nie tylko na określenie rzeczywistej ilości powietrza dostarczanego do wnętrza żeliwiaka, ale ponadto ułatwia stwierdzenie źródeł nieszczelności i usunięcie ich. Przy pomocy tego pomiaru można często znaleźć przyczynę niedomagania żeliwiaka. Większość nieszczelności łatwo jest usunąć. Uszczelniając poszczególne połączenia przewodów i powtarzając pomiar strat, można wykryć nieszczelności trudne do zauważenia, jak np. nieszczelność zasuwy przy rozgałęzieniu przewodów (oznaczenie c na rys. 1) lub szczelina między wewnętrzną częścią dyszy a płaszczem żeliwiaka (f — rys. 1). Przez gruntowny remont zasuwy lub przeróbkę okienek przy dyszach można nieraz usunąć główne źródło strat zwiększając poważnie ilość dmuchu w żeliwiaku bez wymiany dmuchawy, do czego najchętniej dążą kierownicy pieców nie zdając sobie sprawy z tego, że pożądany efekt można osiągnąć znacznie łatwiejszym sposobem.

Opisana metoda pozwala na określenie strat dmuchu powstających pomiędzy żeliwiakiem a miejscem pomiaru ilości dmuchu. Dla zwiększenia



Rys. 4. Graficzna ilustracja zależności rzeczywistej ilości dmuchu w żeliwiaku od wielkości strat na nieszczelność.

szenia ilości dmuchu dostarczanego do żeliwiaka, ważnym jest jednak usunięcie również strat zachodzących przed punktem pomiaru w miejscach oznaczonych na rys. 1, literami g, h, j, k, a nawet strat nieszczelności samej

dmuchawy³⁾). Można je również zmierzyć, dokonując równoczesnego pomiaru ilości zassanego powietrza w p. 3 (rys. 1), np. przy pomocy anemometru i porównując wyniki otrzymane z pomiaru w punkcie 3 i w punkcie 1.

Pomiar rzeczywistej ilości dmuchu w żeliwiaku za pośrednictwem charakterystyki strat ma zatem nie tylko znaczenie dla praktycznego ustalenia jednego z podstawowych parametrów biegu żeliwiaka jakim jest dmuch, ale daje równocześnie dogodny sposób wykrycia usterek w przewodach powietrznych. Używając tej metody można znaleźć sposób poprawienia działania instalacji żeliwiakowej drogą niewielkiego remontu przewodów.

Opisana metoda pomiaru rzeczywistej ilości dmuchu ma charakter praktyczny w porównaniu do sposobów obliczeniowych, o których wspomniano na wstępie. Byłoby niewątpliwie celowe porównanie wad i zalet tych różnych metod. Niestety, prace Zakładu Odlewnictwa AGH na tym odcinku nie zostały dotychczas opublikowane wyczerpująco i jedynie wzmianki o nich pojawiły się w artykułach, publikowanych przez Prof. M. Czużewskiego w naszej prasie technicznej⁴⁾). Gdyby niniejszy artykuł zdołał wywołać szerszą dyskusję i sprowokować ogłoszenie wzmiankowanych prac, zostałyby osiągnięty podwójny cel.

Jako uzupełnienie niniejszego artykułu podajemy instrukcję do prowadzenia pomiaru rzeczywistej ilości dmuchu w żeliwiaku.

INSTRUKCJA

do przeprowadzania pomiaru rzeczywistej ilości dmuchu w żeliwiaku

1. Wbudować w przewód tłoczący powietrze przyrząd do pomiaru ilości dmuchu (zweżka, rurka Pitota lub tp.), stosując pravidła konieczne przy zastosowaniu danego przyrządu dla zachowania dokładności pomiaru. Przykładowy szkic instalacji podaje rys. 1.
2. Z odpowiedniego punktu skrzyni powietrznej, leżącego po przeciwnej stronie doprowadzenia dmuchu, odprowadzić przewód do wodowskazu lub innego przyrządu do mierzenia ciśnienia dmuchu, zaopatrzonego w skalę odpowiedniej wielkości.
3. Zasłepić wyloty dysz od strony wnętrza żeliwiaka, jak pokazano na rys. 2. Do zasłepienia dysz użyć kawałków cegieł, zapra-

³⁾ Dmuchawy wykonane z cienkiej blachy mają często bardzo nieszczelną obudowę przy bocznej pokrywie, co znacznie obniża ich wydajność.

⁴⁾ Porównaj także „Przegląd Mechaniczny” rok 1949 zeszyt 10/11, str. 329.

wiając je na glinę i oblepiając od wnętrza żeliwiaka. Dla zabezpieczenia cegieł przed wypchnięciem przez ciśnienie dmuchu, zakryć zalepione otwory kawałkami desek i założyć pomiędzy nie rozpórki.

4. Włączyć dmuchawę, sprawdzić czy istotnie powietrze nie przechodzi przez zalepione otwory i rozpocząć pomiar strat na nieszczelności przewodów.
5. Przeprowadzić serię pomiarów ilości powietrza, uchodzącego przez nieszczelności, a przepływającego przez przewód w miejscu, w którym zamontowano zweżkę lub inny przyrząd do mierzenia ilości dmuchu, przy różnych ciśnieniach mierzonych w komorze powietrznej. Stopniować ciśnienie od 100 mm sł. w. co 50 mm aż do maksymalnego, osiąganego przez dmuchawę. W razie niewielkich ilości przepływającego dmuchu zastosować mikromanometr lub cały przyrząd o większej czułości niż używany do pomiaru dmuchu w ruchu żeliwiaka.
6. Ciśnienie dmuchu, mierzone wodowskazem (lub tp.) na skrzyni powietrznej regulować przez dławienie dmuchu na przewodzie tłoczącym w odpowiedniej odległości przed zweżką lub na przewodzie ssącym.
7. Wyniki pomiarów, przeliczone na warunki normalne ($b = 760$ mm sł. Hg. $t = 0^\circ\text{C}$), przenieść na wykres zależności strat dmuchu od ciśnienia sporządzając tzw. „c h a r a k t e r y s t y k ę s t r a t” jak przykładowo podano na rys. 3.
8. Przy pomiarach dmuchu w czasie biegu żeliwiaka odliczać P_{sr} od pozornej ilości dmuchu P_{pcz} mierzonej przez zweżkę, obliczając rzeczywistą ilość dmuchu dochodzącą do żeliwiaka P_z wg wzoru:

$$P_z = P_{pcz} - P_{sr} \text{ (m}^3\text{/min)}$$

oraz sprawność dmuchu:

$$\eta_{dm} = \frac{P_z}{P_{pcz}}$$

Ilość dmuchu traconego na nieszczelność (P_{sr}) pobierać z „charakterystyki strat” w zależności od ciśnienia, przy którym mierzone P_{pcz} .

9. „Charakterystykę strat” sprawdzać periodycznie w wypadku stałego jej używania. W razie stwierdzenia większych odchylek, spowodowanych trwałą zmianą szczelności instalacji, wykonać nową charakterystykę strat.
10. Po każdym remoncie i zmianie instalacji lub którejkolwiek z jej części wykonywać nową charakterystykę strat.

Szeroka wymiana doświadczeń między zakładami

podstawą rozwoju postępu technicznego

Urządzenie do czyszczenia odlewów wodą

Korzyści z zastosowania wodnego czyszczenia odlewów. Hydrauliczne usuwanie rdzeni i hydrauliczne czyszczenie odlewów — zasady działania urządzeń. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych.

Wybijanie odlewów z form, usuwanie rdzeni z odlewów, czyszczenie i wykańczanie odlewów są jedną z najcięższych czynności w odlewni. Szczególnie wybijanie odlewów i rdzeni odbywa się w bardzo niezdrowych warunkach, co spowodowane jest promieniowaniem gorących odlewów i przede wszystkim dużą ilością pyłu unoszącego się w otoczeniu. Praca w takich warunkach bardzo często wywołuje pylicę.

Z powyższych powodów mechanizacja procesów wybijania i czyszczenia odlewów i związane z tym polepszenie warunków pracy robotnika ma u nas, w kraju dążącym ku socjalizmowi, szczególnie duże znaczenie.

Zastosowanie wodnego czyszczenia odlewów daje bardzo poważne korzyści natury technicznej i ekonomicznej a mianowicie:

1. wielokrotnie zwiększa wydajność pracy w oczyszczalni,
2. pozwala na racjonalne zorganizowanie regeneracji piasków w odlewni,
3. pozwala na wielokrotne używanie szkieletów rdzeni przy otwartej konstrukcji odlewów; szkielety te bowiem w czasie czyszczenia nie ulegają zniszczeniu,
4. pozwala na łatwe usunięcie skomplikowanych rdzeni i to z takich mas formierskich, których nie można usunąć na kratkach wstrząsalnych,
5. obniża koszty czyszczenia odlewów.

Hydrauliczne usuwanie rdzeni z odlewów odbywa się w komorach specjalnej konstrukcji. Na odlew znajdujący się w komorze skierowuje się strumień wody. Woda zmieszana z piaskiem spływa przez kraty podłogi komory do zbiorników odstożników, stąd zostaje wypompowywana. Zbierający się w odstożnikach piasek usuwa się co pewien czas i po wysuszeniu ponownie używa się go.

Przy tym procesie nie można usunąć piasku przywartego do ścianek odlewu. Z tego powodu odlewy poddaje się jeszcze piaskowaniu. Dla wyżej opisanego procesu N. Aksionow proponuje zamiast nazwy „hydrauliczne czyszczenie odlewów” nazwę ściślej określającą ten proces, a mianowicie „hydrauliczne usuwanie rdzeni”.

Metodę tę najracjonalniej stosować można przy średnich i ciężkich odlewach z większą ilością rdzeni. Hydrauliczne usuwanie rdzeni stosuje się przy odlewach o ciężarze od 250÷300 kg (wyjątkowo od 50÷100 kg) do kilkudziesięciu ton. Sposób ten przedstawia szczególnie duże korzyści przy odlewach o ciężarze kilku do kilkunastu ton, posiadających duże i skomplikowane rdzenie.

Współczesne urządzenia do wodnego wybijania rdzeni dzielą się na urządzenia niskiego i wysokiego ciśnienia.

Pierwsze pracują przy ciśnieniu wody 25÷30 atn i średnicy dyszy wylotowej 12÷27 mm. W urządzeniach wysokiego ciśnienia, ciśnienie wody waha się w granicach 50÷120 atn, przy czym średnica dyszy wynosi 4÷8 mm.

Działanie strumienia wody jest dwojakie: strumień wody przecina rdzeń (działanie jego jest podobne w tym wypadku do działania noża), a robotnik usuwa zgarniaczem pocięte bryły masy rdzeniowej lub też strumień wody wymywa rdzeń. To drugie działanie będzie tym większe, im większy będzie rozchód wody.

W urządzeniach wysokiego ciśnienia przeważa pierwsze działanie, to jest strumień wody przede wszystkim przecina rdzeń. W urządzeniach niskiego ciśnienia główne działanie strumienia wody polega na wymywaniu rdzenia.

Celem zapewnienia optymalnego działania urządzenia do wodnego usuwania rdzeni należy tak dobrać wymywające i przecinające działanie strumienia wody, aby zapewnić jak najszybsze usunięcie rdzenia z odlewu przy możliwie niskim rozchodzie energii i wodv. Prawidłowy wybór ciśnienia wody i średnicy dyszy wylotowej jest zasadniczym czynnikiem, który decyduje o ekonomiczności danego urządzenia do wodnego usuwania rdzeni.

Wytrzymałość na ściskanie suchych rdzeni dochodzi do 12÷13 kG/cm². Ciśnienie strumienia wody działającej na rdzeń jest około 15 razy mniejsze niż ciśnienie wody w dyszy. W tym wypadku minimalne ciśnienie wodv w dyszy, zapewniające skuteczne usuwanie rdzenia powinno wynosić 13. 1. 5 = 195 kG/cm². Uwzględniając spadki ciśnienia w przewodach, ciśnienie wodv w pompie powinno wynosić 25÷30 atn. Według N. Aksionowa przy tym ciśnieniu strumień wody będzie przede wszystkim wymywał rdzenie.

W wyborze urządzenia niskiego czy wysokiego ciśnienia decydującym jest problem wodv. Urządzenie do wodnego usuwania rdzeni pracujące przy niskim ciśnieniu jest proste w konstrukcji i tańsze, lecz wymaga bardzo dużej ilości wodv, która nie wszędzie jest do dyspozycji w żądanych ilościach. Zachodzi więc często konieczność zastosowania obiegu zamkniętego, co z kolei wymaga budowy dużych odstożników, które w ziemi trzeba ogrzewać do temperatury 16÷20°C.

W związku z powyższymi niedogodnościami można na podstawie licznych wzmianek w literaturze fachowej stwierdzić w ostatnich czasach wyraźną tendencję w kierunku budowy urządzeń wysokiego ciśnienia przy czym ciśnienia te dochodzą do 120 atn.

W typowych urządzeniach do wodnego usuwania rdzeni średnica otworu wylotowego dyszy wynosi 5÷5,5 mm. (Dysze o większej śred-

nicy są ciężkie i nieporęczne w użyciu). Ciśnienie w przewodach wynosi około 75 atn, a szybkość wypływu wody z dyszy 70÷90 m/sek.

Strumień wody z dyszy prędko traci szybkość i rozbryzguje się, dlatego odległość końca dyszy od wybijanego rdzenia nie powinna być większa niż 100÷150 mm.

T a b l i c a 1

Dane orientacyjne o minimalnych wydajnościach wodnego usuwania rdzeni w komorze z dwoma dyszami w t/godz. oczyszczanych odlewów wg G. J. Wanszeida

Ciężarowa grupa odlewów w t/g	Ilość ton odlewów, wybitych w ciągu 1 godz.					
	50 100	100 500	500 1000	1000 5000	5000 10000	powyżej 10000
Rodzaj odlewów:						
Proste	1,0	1,4	1,6	1,8	2,3	2,8
Skomplikowane	0,8	1,2	1,4	1,6	1,5	2,2
Bardzo skomplikowane	0,7	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9
Średnio	0,83	1,2	1,4	1,6	1,8	2,3

T a b l i c a 2

Normatywy czasowe w robotniko-minutach na wymycie z odlewów 1 m³ masy rdzeniowej. Dane dla komory wodnej z dwoma dyszami wg G. J. Wanszeida

Rodzaj wymywalnych rdzeni	Czas wymycia 1 m ³ rdzeni w minutach		
	odlewy proste	odlewy skomplikowane	odlewy bardzo skomplikowane
Masa z piasków naturalnych	55	100	132
Masa syntetyczna piasek kwarcowy + spoiwo)	40	72	96

Uwaga! Stopień trudności oprócz ilości operacji przemywania (jedna, dwie lub trzy) może być określony ilością rdzeni przypadającą na jeden odlew. Odlewy proste — ilość rdzeni do 10-ciu; odlewy skomplikowane — ilość rdzeni do 15; odlewy bardzo skomplikowane — ilość rdzeni powyżej 15.

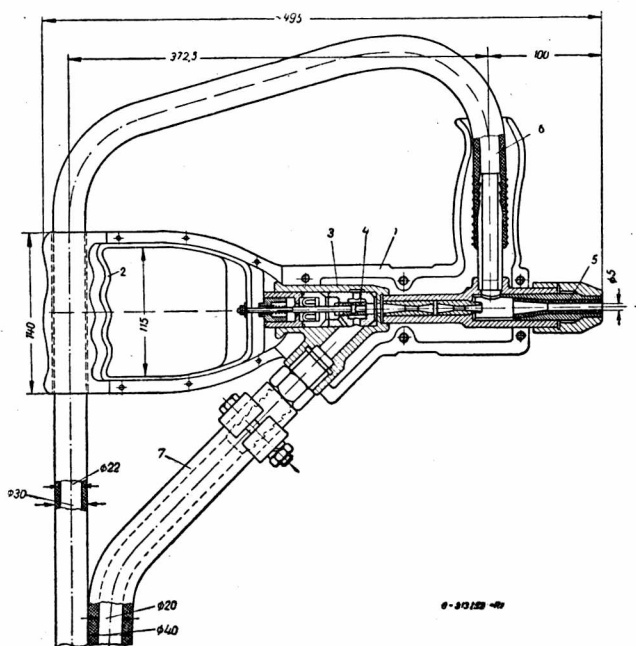
W tablicach 1 i 2 podano według N. Aksionowa orientacyjne dane o wydajności i nakładzie czasu na wybite 1 m³ masy rdzeniowej dla komory pracującej z dwoma dyszami.

Po usunięciu rdzeni wodą odlewy zwłaszcza stalowe należy poddać piaskowaniu celem usunięcia z powierzchni odlewu przywartych („przypalonych“) części masy formierskiej.

Tę dodatkową operację czyszczenia odlewów oszczędza się stosując komory do wodnego oczyszczania odlewów, które są dalszym udoskonaleniem urządzeń do wodnego wybijania rdzeni. W urządzeniach takich na odlew kieruje się strumień wody (pod ciśnieniem 75÷85 atn, a nawet 120 atn) zmieszanej z piaskiem w stosunku 4 części wody i 1 części piasku. W tym wypadku woda nie tylko przecina i wymywa rdzenie, ale także dzięki zawartości w niej piasku czyści powierzchnię odlewu tak, że

odpada potrzeba późniejszego piaskowania. Wylot dyszy powinien być możliwie blisko odlewu, nie dalej niż 1 m. Strumień mieszaniny wody z piaskiem działa najintensywniej, jeżeli uderza o powierzchnię odlewu pod kątem 30°÷45°.

W ruchu używane są dwa typy tych urządzeń. W jednym robotnik znajduje się na zewnątrz komory i stamtąd kieruje strumieniem wody. Ten typ komór zaopatrzony bywa w stoły obrotowe, na których umieszcza się odlewy. W drugiej odmianie komór robotnik ubrany w specjalny nieprzemakalny strój znajduje się wewnątrz komory. Ze względu na bardzo dużą ilość wilgoci we wnętrzu komory robotnik zaopatrzony jest specjalnym przewodem w powietrze, które nie tylko służy do oddychania, ale także do wentylacji wodoodpornego kom-



Rys. 1. Końcówka do wodnego czyszczenia odlewów (hydromonitor); 1 — korpus, 2 — rękojeść z wyłącznikiem, 3 — korpus wewnętrzny, 4 — zawór, 5 — wymienny wylot, 6 — przewód mieszaniny piasku z wodą, 7 — przewód wody wysokiego ciśnienia.

binizonu. Poza tym okulary robotnika są co kilka sekund przemywane wodą przy pomocy specjalnego aparatu, gdyż w przeciwnym wypadku robotnik nie by nie widział. Na rys. 1 pokazano końcówkę ręczną do wodnego czyszczenia odlewów.

Całe urządzenie do wodnego usuwania rdzeni przedstawia rys. 2. Pochodzi ono sprzed około 30 lat. Autor miał sposobność zapoznać się z pracą takiego urządzenia do usuwania rdzeni, zainstalowanego w średniej wielkości odlewni żeliwa, której znaczną część produkcji stanowiły skomplikowane odlewy jak cylindry, korpusy obrabiarek i walce papiernicze (cienkościenne o małej średnicy).

W hali oczyszczalni znajduje się komora żelbetonowa (1). Odlewy ładuje się do komory przy pomocy suwnicy. Na rdzeń wybitego ze skrzyni formierskiej odlewu robotnik skierowuje strumień wody pod ciśnieniem około 60 atn. Strumień ten przecina z łatwością rdzeń na ka-

wałki, które usuwa się z odlewu ręcznie przy pomocy zgarniacza. Pocięte kawałki rdzeni upadają na kratę (2), skąd przy pomocy czepaka

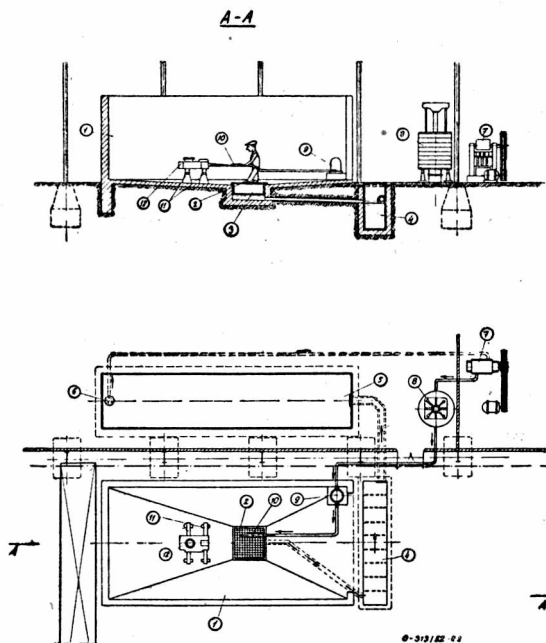
jednolinowego zostają przeniesione do oddziału przeróbki mas.

Część piasku rdzeniowego sływa razem z wodą do kosza (3), wykonanego z dziurkowanej blachy. Pewna jego część zatrzymuje się w koszu, reszta sływa z wodą do osadnika wstępnego (4), gdzie osadzają się ziarna piasku do średnicy około 0,01 mm. Celem zwiększenia intensywności osadzenia się piasku, osadnik wstępny poprzedzielany jest przegrodami. Osadnik ten oczyszcza się raz na trzy miesiące. Z osadnika wstępnego woda sływa do osadnika właściwego (5), skąd poprzez brązowe sito (6) i filtr woda dostaje się do trzystopniowej pompy (7) wysokiego ciśnienia (60 atn) o wydajności około 15 l/min [0,9 m³/godz]. Silnik pompy posiada moc 28 kW. Następnie wodę włącza się do akumulatora (8) o obciążeniu 30 t, stamtąd poprzez hydrofor z zaworem zamykającym (9) do końcówki (10). Odlew (12) do czyszczenia stawia się na przenośne kozły (11).

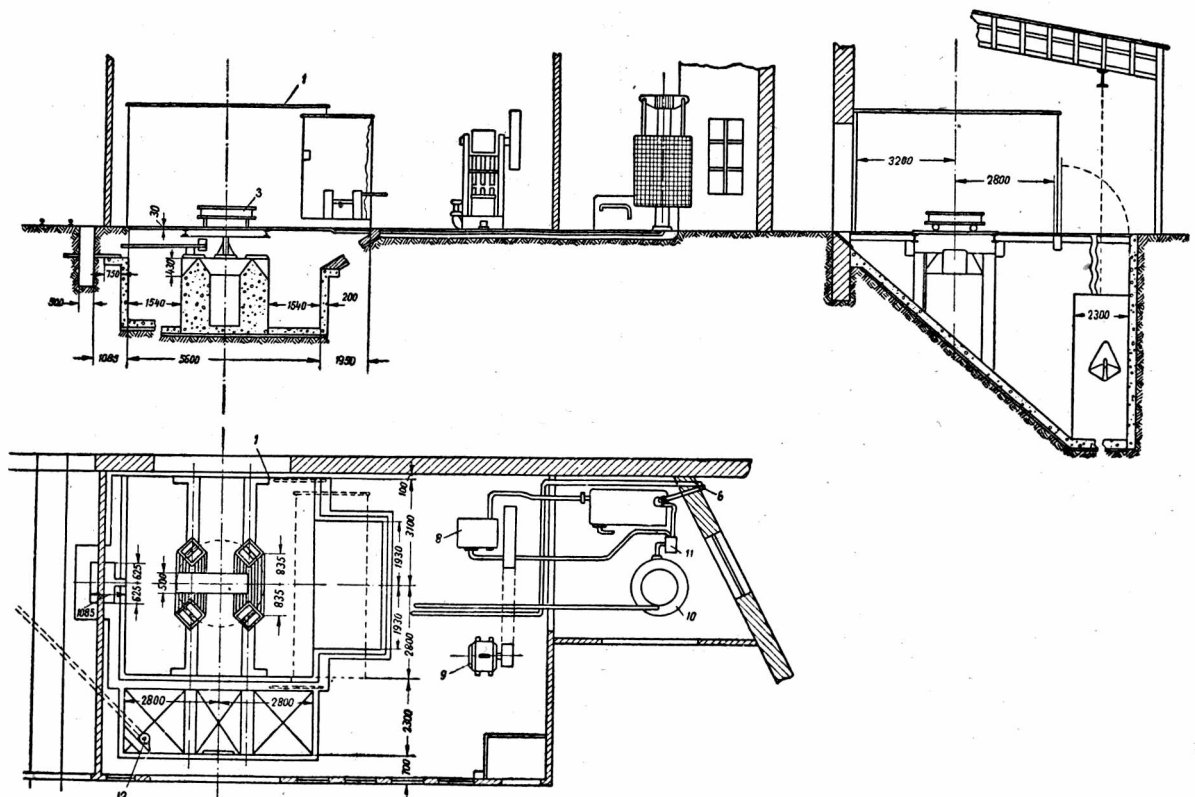
Osadnik wstępny i właściwy muszą być w zimie ogrzewane tak, aby temperatura wody wynosiła 16÷20°C.

Wylot (dysza) końcówki jest wymienny, wykonany z zahartowanej stali szybko tnącej. Średnica nowej dyszy wynosi 2 mm. Po wytarciu się dyszy do średnicy około 3,5 mm, dyszę wymienia się.

Po zainstalowaniu powyższego urządzenia wydajność pracy całej oczyszczalni wzrosła o około 70%. Autor zaobserwował, że np. usu-



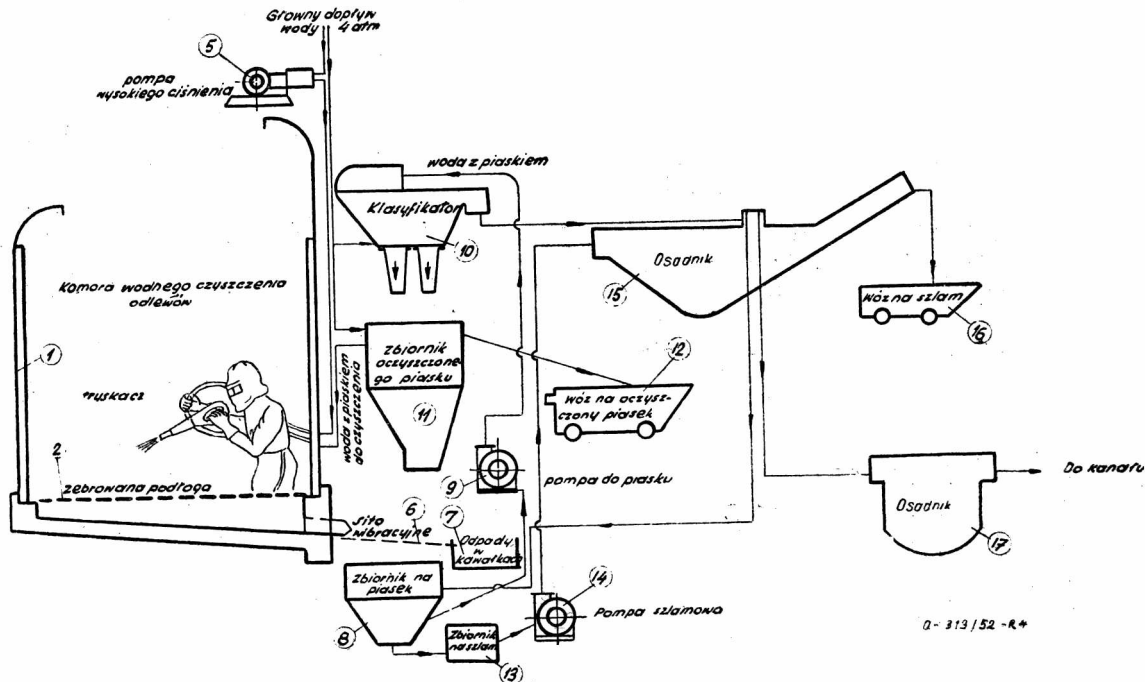
Rys. 2. Schemat urządzenia do wodnego usuwania rdzeni: 1 — żelbetonowa komora, 2 — kratka, 3 — kosz z dziurkowanej blachy, 4 — osadnik wstępny, 5 — osadnik główny, 6 — sito i filtr, 7 — trzystopniowa pompa (60 atn, wydajność 15 l/min), 8 — akumulator, 9 — hydrofor (obciążenie 30 t), 10 — końcówka, 11 — koźły, 12 — odlew.



Rys. 3. Urządzenie do wodnego usuwania rdzeni wg N. P. Aksionowa. 1 — komora, 2 — tor, 3 — wagon z odlewami, 4 — stół obrotowy, 5 — stanowisko robotnika, 6 — doprowadzenie wody, 7 — zbiornik o pojemności 2,3 m³, 8 — trzystopniowa pompa 75 atn orozchodzie wody 15 m³/godz, 9 — silnik pompy N = 50 kW, n = 960 obr/min, 10 — akumulator o objętości 230 l, 11 — wyłącznik do regulacji wysokości podnoszenia akumulatora; 12 — pompa szlamowa wydajności 20÷30 m³/godz, silnik N = 1,5 kW, n = 1500 obr/min, 16 — rura odprowadzająca nadmiar wody, 17 — czepak pojemności 0,5 m³.

nięcie wszystkich rdzeni ze skomplikowanego cylindra (wielkości cylindra parowozowego) trwało około 3 godzin.

Na rys. 3 pokazano urządzenie do wodnego usuwania rdzeni (wg N. P. Aksionowa). Wagon z odlewem wjeżdża na stół obrotowy znajdujący się w komorze o wymiarach 6×6 m i wysokości 3,4 m. Ściany komory wykonane są z blachy o grubości 3 mm. Stół o średnicy 2,5 m, napędzany jest silnikiem o mocy 8 kW.



Rys. 4. Schemat urządzenia do wodnego czyszczenia odlewów wraz z regeneracją piasków. 1 — komora, 2 — podłoga żebrowana, 3 — zasłona, 4 — żóraw obrotowy, 5 — pompy wysokiego ciśnienia 80÷120 atn, 6 — sito vibracyjne, 7 — kosz na odpady w kawałkach, 8 — zbiornik piasku, 9 — pompa do piasku, 10 — segregator, 11 — zbiornik oczyszczony piasku, 13 — zbiornik śluzu, 14 — pompa śluzowa, 15 — osadnik, 16 — wózek na śluz, 17 — dodatkowy odstojnik dla wody spływającej do kanału.

Szybkość obrotowa stołu wynosi 2,3 obr/min. Urządzenie pracuje przy ciśnieniu wody 75 atn. Rozchód wody wynosi 15 m³/godz. Komora posiada dwie końcówki ze zmiennymi wylotami (dyszami). Przy wybijaniu rdzeni z odlewów, używa się końcówek o średnicy otworu 5 mm.

Trzytłokowa pompa wysokiego ciśnienia napędzana jest silnikiem o mocy 50 kW i $n = 960$ obr/min.

Dla utrzymania równomiernego ciśnienia wody w sieć włączony jest akumulator. W danym wypadku zainstalowano akumulator o objętości (powierzchnia tłoka × skok) 230 l. W tego rodzaju urządzeniach objętość akumulatora powinna wynosić od 1,0 do 1,5% godzinne go rozchodu wody. Stosunek średnicy tłoka akumulatora do skoku tłoka wynosi od 1:10 do 1:16. Dla utrzymania ciśnienia 75 atn. akumulator opisywanego urządzenia posiada ciężary o wadze około 48 t. Sam tłok z osprzętem waży około 5 t.

Podłoga w opisywanym urządzeniu wykonana jest w formie kraty. Piasek z wodą spływa do zbiornika znajdującego się pod komorą. Nadmiar wody odpływa rurą (16). Zbiornik oczyszcza się co pewien czas przy pomocy czerpaka

o pojemności 0,5 m³. Wybrany piasek po wysuszeniu może być ponownie użyty do formowania.

Na rys. 4 pokazano schemat urządzenia do wodnego oczyszczania odlewów.

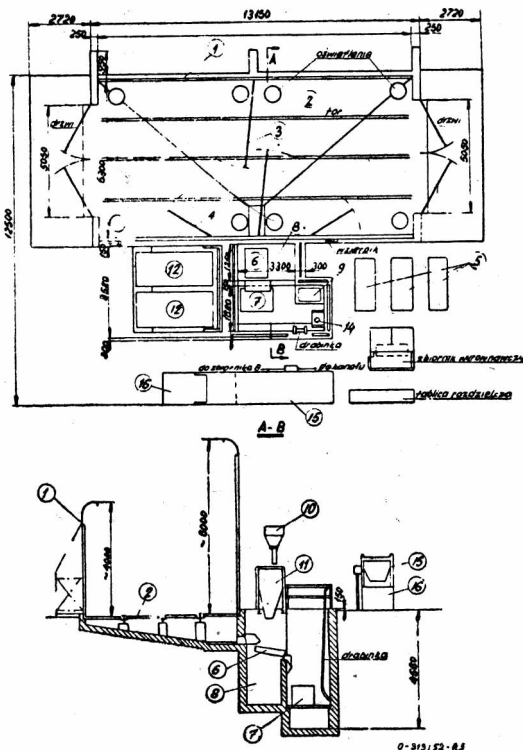
Do końcówek doprowadzone są dwa przewody: jeden z czystą wodą pod wysokim ciśnieniem, drugi z mieszaniną wody z piaskiem. Wybity piasek spływa z wodą na sito vibracyjne, na którym zatrzymują się spieczone kawałki masy

rdzeniowej oraz ewentualnie kawałki metalu. To co pozostanie na sicie zsuwa się następnie do skrzyni na odpady, którą co pewien czas opróżnia się. Większość piasku dostaje się do zbiornika znajdującego się pod sitem, stamtąd pompa specjalnej konstrukcji zostaje dostarczony do wodnego segregatora piasku, który działa na zasadzie przeciwprądu. Woda płynąca ku górze unosi śluz oraz bardzo drobne ziarenka piasku. Większe ziarenka piasku opadają w dół. Regulując szybkość przepływu wody można w pewnym zakresie regulować pracę segregatora — im mniejsza szybkość przepływu tym mniejsze ziarenka piasku będą opadały.

Piasek z segregatora dostaje się do zbiornika piasku i z powrotem do komory. Nadmiar piasku spływa do zasobnika odwodniającego — skąd zostaje wywożony i po wysuszeniu ponownie zużyty do formowania. W najnowszych urządzeniach radzieckich za segregatorem i zbiornikiem instaluje się wirowki, które przyspieszają znacznie proces oddzielania piasku i wody.

Z segregatora woda unosząca zawiesinę śluzu i drobnych ziarenek piasku dostaje się do odstojnika, na którego dnie zainstalowano po-

Na rys. 5 pokazano szkic sytuacyjny urządzenia do wodnego czyszczenia odlewów z dwoma



Maksymalny całkowity rozchód wody wynosi 600 l/min, przy uruchamianiu urządzenia po postoju. Średnie zużycie wody w ruchu ciągłym

Wyżej wspomniane instalacje są na ogół kosztowne, opłaca się je instalować jeżeli ilość czyszczonych odlewów nie będzie wynosiła mniej niż 5000÷6000 t/r. Wysoki koszt tych urządzeń oprócz uprzednio wspomnianych korzyści wy równuje się częściowo dzięki temu, że urządzenia do wodnego czyszczenia odlewów pozwalają na mokrą regenerację piasków.

1. A. N. Sokołow — Mechaniziruwannaja obrubka i oczistka litia. Maszgiz, Moskwa 1948.
2. N. P. Aksionów i P. N. Aksionow — Oborudowanie litiejnych cehow. Maszgiz, Moskwa 1950.
3. L. J. Fantałow — Osnowy pro'ektirowania litiejnych cehow. Maszgiz, Moskwa 1950.
4. A. Plešinger — Čišteni odlitku wodnim tryškačem. Kovodelny prumysl Nr 8, 1950.
5. Le déssablage hydraulique — J. inf. techn. Ind. Fonderie, Nr 25, luty 1951.
6. W. Russel — Core Removal and Cleaning of Castings by the Wet Process. BCIRA. J. t. 4. Nr 4, luty 1952.
7. A. W. Kisielew, A. W. Połokin — Gidrawliczeskaja oczistka litja i riegienieracija formowocznych smiesiej. Litiejnoje Proizwodstwo Nr 5, maj 1951.
8. W. M. Szestopał — Litio w stankostrojenii. Maszgiz, Moskwa 1949.
9. W. Y. Buchanan — Application of Hydro-Blast to Dressing and Sand Recovery. Foundry Trade Journal 22 maj 1947, str. 69 i 29, maj 1947, str. 91.

50

Gospodarka metalami nieżelaznymi w odlewni

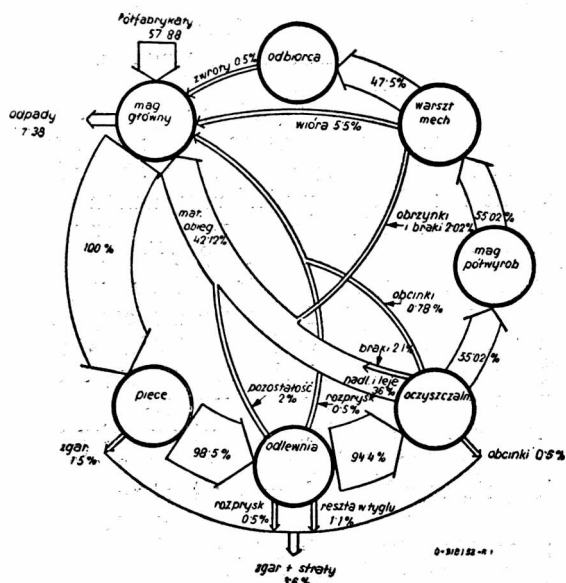
Obieg metali nieżelaznych w zakładzie wytwórczym. Urządzenie magazynu podręcznego. Wprowadzenie racjonalnej gospodarki metalami. Segregowanie metalu. Segregowanie metalu w odlewni i w warsztatach mechanicznych. Bilans metalu.

1. Wstęp.

Należyte postawienie zagadnienia racjonalnej gospodarki metalami nieżelaznymi w odlewniach metali nieżelaznych w dużej mierze zależy od sposobu zorganizowania obiegu metalu zarówno w samej odlewni, jak i w warsztatach mechanicznych. Nieodpowiednia organizacja obiegu metalu przez poszczególne oddziały produkcyjne zakładu wytwórczego powoduje obniżenie ogólnej wartości znajdującego się w obiegu metalu wskutek pomieszania nie tylko poszczególnych jego rodzajów, ale nawet grup i kategorii.

2. Obieg metali nieżelaznych.

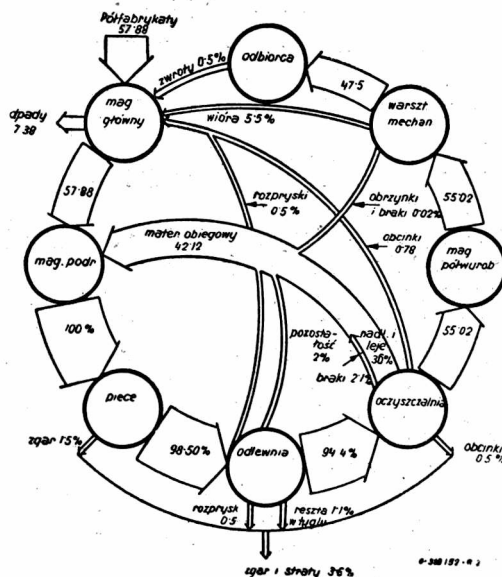
Ogólnie spotykamy obecnie na zakładach produkcyjnych obieg metali nieżelaznych w układzie: magazyn główny — odlewnia — warsztaty mechaniczne — przedstawia rys. 1. Jak z niego wynika, magazyn główny zajmuje się w tym przypadku nie tylko przechowywaniem półfabrykatów w postaci bloków, zapraw itp. oraz składowaniem odpadów produkcyjnych, jak np. wióry, obcinki, złom własny itp., lecz



Rys. 1. Schemat obiegu metalu I.

do obowiązków jego należy ponadto gospodarka materiałem obiegowym. Poważna ilość materiału obiegowego, wynosząca normalnie 35÷50% ogólnej ilości przetapianego metalu, który należy codziennie wydać i przyjąć, stwarza magazynowi głównemu duże trudności organizacyjne i ruchowe.

W celu uniknięcia tych trudności oraz odciążenia magazynu głównego, założyć należy przy odlewni metali nieżelaznych magazyn podręczny. Magazyn ten powinien bezpośrednio sąsiadować z oczyszczalnią, a nadto posiadać wygodne połączenie transportowe z piecami do



Rys. 2. Schemat obiegu metalu II.

topienia. Obieg metali nieżelaznych w układzie: magazyn główny — magazyn podręczny — odlewnia — warsztaty mechaniczne — przedstawia w tym przypadku rys. 2.

Jak z niego wynika, gospodarką materiałem obiegowym oraz wydawaniem wsadów na odlewnię, zajmuje się w tym przypadku wyłącznie magazyn podręczny, a magazyn główny przechowuje jedynie półfabrykaty oraz odpady produkcyjne metali. Taki podział pracy jest bardzo korzystny, nie tylko dla magazynu głównego, lecz przede wszystkim, jak to zobaczymy poniżej, dla odlewni.

3. Magazyn podręczny.

Wielkość oraz urządzenie magazynu podręcznego zależy przede wszystkim od ilości produkowanych przez odlewnię stopów oraz od tonażu jej produkcji. Każda odlewnia posiada bowiem z góry ustalone stopy, które stanowią jej normalny program produkcyjny, przy czym do wykonania ich używane są albo metale czyste, co ma miejsce tylko w wypadkach specjalnych i to jedynie za zgodą Biura Gospodarki Metalami, albo też odpowiedniego rodzaju bloki oraz materiał obiegowy.

Metale czyste, jak np.: Cu, Zn, Pb, Al oraz bloki poszczególnych rodzajów stopów mogą być ustawiane w stopy bezpośrednio na podłodze magazynu. Metale bardziej wartościowe, jak np. Sn i Ni, używane rzadziej i w mniejszych ilościach, powinny być przechowywane

w zamykanych zasobnikach. Często używane, lecz w małych ilościach zaprawy, mogą być przechowywane w celu zaoszczędzenia powierzchni magazynu, na półkach, umieszczonych na pewnej wysokości ponad zasobnikami na materiał obiegowy. Półki te powinny posiadać odpowiednie przegrody, uniemożliwiające pomieszanie się poszczególnych zapraw.

Materiał obiegowy powinien być przechowywany w zasobnikach o pojemności przystosowanej do pomieszczenia zapasu z dwóch, względnie trzech dni. Zasobniki te powinny być wykonane z blachy, przy czym konstrukcja ich powinna uniemożliwiać wymieszanie się materiału obiegowego różnych stopów.

Dodatkowe wyposażenie magazynu podręcznego stanowi waga, służąca do odważania wsadów oraz zwrotów z oczyszczalni i warsztatów mechanicznych.

W magazynie podręcznym nie powinny być składowane te materiały, których odlewni nie wolno przetapiać we własnym zakresie, jak np. wióry z warsztatów mechanicznych względnie rozpryski z odlewni oraz obcinki z oczyszczalni. Z tego też powodu wióry z warsztatów mechanicznych należy zdawać do magazynu głównego, którego obowiązkiem jest przekazywanie ich do zakładów przetwórczych. Jedynie oczyszczalnia zobowiązana jest w tym wypadku do korzystania z pośrednictwa magazynu podręcznego, który codziennie przekazuje rozpryski i obcinki do magazynu głównego.

Tego rodzaju podział metalu na mogący być użyty do produkcji, i którego nie wolno użyć do produkcji oraz związane z tym oddzielne magazynowanie odpadów produkcyjnych zdala od odlewni ułatwi należyłą gospodarkę tymi metalami.

Podział ten powinien być na tyle rygorystycznie przestrzegany, aby nawet w wypadku posiadania przez odlewnię zezwolenia Biura Gospodarki Metalami na przetwarzanie wiór metali nieżelaznych we własnym zakresie, magazyn podręczny pobierał je na równi z blokami stopów z magazynu głównego, a nie wprost z warsztatów mechanicznych.

4. Zaprowadzenie racjonalnej gospodarki metalami.

Zaprowadzenie racjonalnej gospodarki metalami w odlewni wymaga przede wszystkim zebrania całego znajdującego się w obiegu metalu w urządzonym uprzednio magazynie podręcznym. Obieg metalu powinien być tak zorganizowany, aby metal nie mógł pozostawać w jakiegokolwiek postaci (odlewy, braki, pozostałości, nadlewy) w odlewni, względnie oczyszczalni. W tym celu odlewy, niezależnie od tego czy są dobre, czy też zabrakowane w odlewni, muszą zostać w całości odprowadzone do oczyszczalni, skąd materiał obiegowy przekazywany jest do magazynu podręcznego, obcinki uzyskane w czasie czyszczenia — do magazynu głównego (za pośrednictwem magazynu podręcznego), a odlewy dobre do magazynu półwyrobów, względnie do magazynu wysyłko-

wego. W związku z tym metal do topienia powinien być pobierany tylko i jedynie z magazynu podręcznego, a nie, jak się to jeszcze dzisiaj w wielu odlewniach zwykle robi, wprost z oczyszczalni, względnie z odlewni, gdyż zwyczaj ten uniemożliwia normalną kontrolę pobierania i zdawania metalu.

Z drugiej strony, prowadzona przez magazyn główny kartoteka materiałowa musi być dostosowana do wytapianych przez odlewnię stopów oraz używanych przez nią metali. Innymi słowy, jeżeli odlewnia wytapia tylko dwa gatunki stopów, np.: BK 331 oraz M5, wówczas kartoteka materiałowa zawierać musi odpowiednie karty dla: BK 331 bloki, BK 331 złom, BK 331 wióra, BK 331 materiał obiegowy i BK 331 odlewy dobre. Podobnie dla M5 istnieć muszą karty: M5 bloki, M5 złom, M5 wióra, M5 materiał obiegowy i M5 odlewy dobre. Niezależnie od tego istnieć muszą karty dla każdego metalu, jak np. w wypadku powyższych stopów dla Cu, Zn, Pb, jeżeli odlewnia z jakichkolwiek powodów używa czyste metale. Osobne karty materiałowe założyć należy również dla wszelkiego rodzaju zapraw, niezależnie od tego, czy są one sprowadzane z zewnątrz, czy też z jakichkolwiek względów wykonywane są przez odlewnię we własnym zakresie. Założyć należy również osobne karty na takie pozycje jak obcinki, popioły oraz pył spod szlifierek.

Na kartę materiałową materiału obiegowego wpisywać należy łącznie: braki odrzucone w oczyszczalni, względnie warsztatach mechanicznych, nadlewy i części układu wlewowego, pozostałość oraz obrzynki z piłek do cięcia metalu względnie obrabiarek.

Po wyposażeniu magazynu podręcznego w wagi, półki itp. urządzenia, które mają umożliwić utrzymanie w nim należytego porządku oraz po osiągnięciu do niego metalu znajdującego się w odlewni, względnie oczyszczalni, wykonać należy, zarówno w magazynie podręcznym, jak i w magazynie głównym, szczegółowy remanent metalu. Wyniki remanentu należy wpisać do kartoteki magazynowej, przy czym magazyn główny powinien od razu wystawić kwity magazynowe na metal, który w postaci bloków metali czystych, względnie stopów lub zapraw, znajduje się w danej chwili w magazynie podręcznym. Materiał obiegowy pozostaje własnością magazynu podręcznego.

Późniejsze uzupełnienie stanu zapasów metalu w magazynie podręcznym odbywa się w określonych, regularnych na ogół, okresach, długość których, w zależności od pojemności magazynu oraz tonażu produkcji, wynosić może tydzień, dekadę, względnie dwa tygodnie.

Od chwili remanentu magazyn podręczny przejmuje na siebie gospodarkę materiałem obiegowym, który napływa do niego z oczyszczalni oraz częściowo z warsztatów mechanicznych i innych oddziałów produkcyjnych. Materiał obiegowy (obrzynki, odlewy zabrakowane) dostarczany ze wszystkich, poza oczyszczalnią, oddziałów produkcyjnych, przyjmowany jest na podstawie kwitów wydawanych przez ma-

gazyn podręczny po sprawdzeniu i ewentualnym rozsortowaniu go według poszczególnych stopów, przy czym kwity te muszą być wystawione oddzielnie dla każdego stopu, celem dokonania odpowiednich kontowań w kartotece.

Oddawanie materiału obiegowego z oczyszczalni do magazynu podręcznego oraz wydawanie metalu z magazynu podręcznego na oddział pieców do topienia odbywa się bez kwitów magazynowych, a jeden z podkładów dla powyższych transakcji stanowi dzienne sprawozdanie z produkcji oraz sprawozdanie z topienia łącznie z bilansem metalu. Wypisywanie jakichkolwiek kwitów stanowi w tym wypadku niepotrzebne podwajanie zapisów tym bardziej, iż tam, gdzie magazyn główny wymaga codziennego wystawiania kwitów przez odlewnię, ta ostatnia wypełnia je na podstawie powyższych sprawozdań.

Rozliczenie się magazynu podręcznego z pobranych materiałów odbywa się na podstawie sprawozdań z topienia według stanu na ostatni dzień miesiąca. W dniu tym powinien się odbyć w magazynie podręcznym remanent metalu. Czynność ta, ze względu na małe ilości metalu, znajdującego się w tym okresie w magazynie podręcznym, nie sprawia specjalnych trudności, a stanowi drugi poza bilansem sprawdzian poprawnej pracy magazynu podręcznego. Po uwzględnieniu uzyskanych na następny dzień zwrotów w postaci materiału obiegowego oraz odprowadzonych do magazynu półwyrobów lub magazynu wysyłkowego odlewów dobrych, uzyskuje się rzeczywisty stan magazynu podręcznego w ostatnim dniu miesiąca. Stan ten powinien się zgadzać z ostatecznym rozliczeniem odlewni, wykonanym na podstawie prowadzonych przez siebie sprawozdań z topienia. Drobnie nieścisłości, zachodzące między obiema powyższymi cyframi są wynikiem niezbyt dokładnego ważenia, natomiast poważniejsze niezgodności wskazują na niedbałą pracę ważących wsady lub też odlewy.

Należy w tym miejscu zwrócić uwagę, iż wprowadzenie organizacji obiegu metalu według powyższych wytycznych uwarunkowane jest odpowiednią dokumentacją w postaci sprawozdań z topienia oraz sprawozdań z produkcji. Druki te muszą uwzględnić możliwość uzyskania dziennego bilansu metalu, podobnie jak czynią to druki opracowane przez autora wspólnie z mgr inż. W. Gorczycą, a wprowadzone przez Departament Techniki Ministerstwa Przemysłu Maszynowego do ogólnego użytku na terenie Zakładów podległych Ministerstwu.

Ponieważ uzyskanie dziennego bilansu metalu ułatwia w dużym stopniu systematyczny przebieg produkcji przez oczyszczalnię, drugim warunkiem wpływającym na sprawny przebieg metalu przez odlewnię i oczyszczalnię jest także wyposażenie oczyszczalni w odpowiednie urządzenia, aby całonocowa produkcja odlewni mogła być oczyszczona również w ciągu jednego dnia. Oba te czynniki nie są jednak na tyle nieodzowne, aby z powodu ich braku uzyskanie dziennego bilansu metalu było niemożliwe.

Wymaga to jednak dodatkowego nakładu pracy oraz wzmożonej uwagi.

5. Segregowanie metalu.

Przedstawiony powyżej sposób organizacji obiegu metalu na zakładzie wytwórczym, którego jednym z oddziałów jest odlewnia metali nieżelaznych, rozbija cały znajdujący się w odlewni metal na poszczególne stopy oraz zmusza do stałego bilansowania każdego stopu oddzielnie. Tego rodzaju podejście do zagadnienia znajduje swoje uzasadnienie w tym, iż ani w odlewni staliwa, ani też w odlewni żeliwa, segregowanie metalu według rodzaju jego składników nie musi być tak przestrzegane, jak w odlewni metali nieżelaznych. Z tego też powodu zagadnieniu temu poświęcić należy specjalną uwagę bez względu na kłopoty, jakie ono nastręcza. Odlewnia produkująca kilka rodzajów stopów, a nie zwracająca uwagi na ich segregowanie, nigdy nie wykona odlewu odpowiadającego wymaganym warunkom, zarówno pod względem składu chemicznego, jak i właściwości mechanicznych.

Niekontrolowany przebieg metalu przez poszczególne oddziały produkcyjne zakładu daje dużo okazji do pomieszania poszczególnych stopów, a w związku z tym procentowy wzrost zabrakowanych odlewów.

5. 1. Segregowanie metalu w odlewni.

Najwięcej okazji do pomieszania z sobą poszczególnych stopów nastręcza, ze względów ruchowych, dość skomplikowany przebieg metalu przez odlewnię oraz oczyszczalnię. Z tego też powodu w pierwszym rzędzie przedstawie zagadnienie segregowania metalu na obu tych oddziałach.

a. Odważanie wsadów.

Odważanie materiałów wsadowych odbywa się w magazynie podręcznym, który, jak to przedstawiono powyżej, urządzony jest w ten sposób, aby uniemożliwić pomieszanie się różnych materiałów. Należy jednak zwracać uwagę na to, aby wsady odważane były zgodnie z dyspozycją wsadową, a wszelkie zmiany dyspozycji, dokonywane za zgodą kierownika odlewni, zaznaczane były na niej na tyle wyraźnie, aby nie stawały się przyczyną omyłek. Po odważeniu wsadu i odwiezieniu go do topialni, zwrócić należy uwagę, aby nie uległy pomieszaniu dwa dostarczone niedługo po sobie i ułożone obok siebie wsady. Dlatego też powinny one być dowożone w zamykanych skrzynkach, otwieranych przez obsługę pieca bezpośrednio przed załadowywaniem wsadu do tygla.

b. Przetapianie.

Przy przetapianiu zwracać należy uwagę na odpowiedni dobór tygli na poszczególne stopy. Z tego powodu stosować należy osobne tygły dla każdego gatunku stopów, a nadto przestrzegać należy obowiązku zlewania resztek niewykorzystanego metalu do ustawionych w odlewni, względnie koło pieca kokilek. Po skrzepnię-

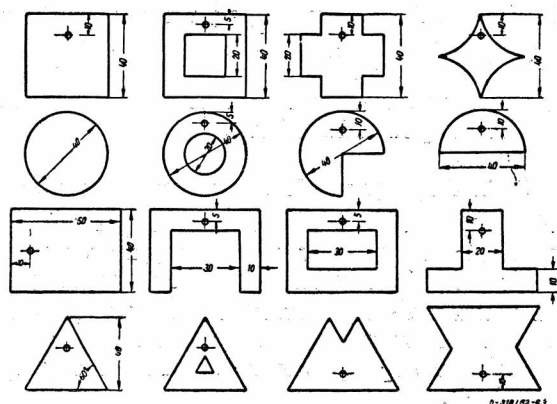
ciu metalu, należy na każdej kostce z osobna wybić wybijakiem cechę stopu i numer wytopu. Pozwoli to później na umieszczenie każdej z nich w odpowiednim dla danego stopu zasobniku, a nadto na wpisanie ciężaru pozostałości do sprawozdania z topienia.

c. Formowanie.

W celu uniknięcia pomyłek w czasie formowania w postaci zaformowania w jednej formie dwóch modeli, które powinny być odlewane z różnych stopów, względnie zalania formy innym stopem, niż przewiduje to karta technologiczna odlewu, należy na kartach akordowych formierzy podawać stop, z którego dany odlew ma być wykonany. Ustne podawanie formierzom rodzaju stopu, z którego ma być wykonany odlew, powoduje pomyłki, a w konsekwencji łamanie dyscypliny technologicznej.

d. Zalewanie.

W chwili zalewania formy, zarówno mistrz jak i formierz, wiedzą jakim metalem została ona zalana. Tym niemniej później, a mianowicie



Rys. 3. Tabliczki do oznaczania form.

cie w czasie wybijania, czyszczenia oraz w czasie obróbki na warsztacie mechanicznym, różnice między poszczególnymi stopami, z których odlewy zostały wykonane, stają się coraz trudniej uchwytnie, co powoduje pomieszanie wiórów, względnie nawet braków lub obrzynków. Dlatego też ważną rzeczą jest oznaczanie odlewu cechą lub znakiem stopu, z którego został on wykonany oraz numerem wytopu.

W przypadku produkcji seryjnej lub powtarzalnej, znak lub cecha stopu powinna być wyryta na modelu możliwie na nieobrabianej płaszczyźnie, a w razie całkowitej obróbki odlewu, w najdogodniejszym do tego celu miejscu.

W produkcji jednostkowej znak lub cecha stopu powinna być odciskana odpowiednim znakownikiem natychmiast po wykończeniu formy przez formierza.

Poza tym każdą formę oznaczyć należy po zalaniu odpowiednią tabliczką, ułożoną na jej wierzchu, przy czym formy zalane metalem z tego samego wytopu oznaczyć należy tabliczkami tego samego kształtu (rys. 3). Ułatwia to późniejsze rozsortowanie odlewów po wybijciu. Pozostały w tyglu metal wylać należy do ko-

kilek ustawionych na formiarni. Po wystygnięciu zakrzepłych kostek należy wybić na każdej z nich odpowiadający im znak stopu oraz numer wytopu. Kostki te należy następnie przekazać do magazynu podręcznego.

e. Wybijanie.

Pracujący normalnie na drugiej zmianie wybijacze powinni po wybijciu odlewu, przywiązać w dowolnym miejscu układu wlewowego zdjętą poprzednio z formy tabliczkę, a następnie ułożyć wybite odlewy w oddzielne stopy według tabliczek odpowiadających kształtem poszczególnym wytopom. Stopy te należy następnie również oddzielnie przewieźć do oczyszczalni i ułożyć tam każdy osobno.

Zebrane wokół form rozpryski metalu gromadzić należy w zasobnikach, odpowiadających poszczególnym gatunkom metalu. Zdawanie ich do magazynu podręcznego, który przekaże je następnie do magazynu głównego, odbywać się może w dniu następnym.

f. Oczyszczanie.

Ten etap pracy stwarza najwięcej możliwości pomieszania materiału obiegowego poszczególnych stopów. Z tego też powodu szczególną uwagę należy tu zwrócić na odpowiednie segregowanie metalu. Pomaga temu ustawienie w oczyszczalni zasobników na odcięte nadlewy i leje, w ilości odpowiadającej maksymalnej ilości wytopów, wykonywanych przez odlewnię. Ponadto przewidzieć należy osobny zasobnik na obcinki. Zasobniki te powinny być oznaczone tymi samymi tabliczkami, które odpowiadają wytopom z dnia poprzedniego.

Jeszcze przed obcięciem układu wlewowego na oczyszczalni, każdy odlew powinien zostać oznaczony cechą lub znakiem stopu, z którego został wykonany oraz numerem wytopu, przy czym oznaczenie to wykonać należy wybijakiem na oczyszczonej prowizorycznej powierzchni odlewu. Dopiero po tej czynności odlewy mogą zostać poddane oczyszczeniu wstępnemu oraz ostatecznemu. Obcięte nadlewy i leje układać należy łącznie z przywiązanymi do nich tabliczkami w tym zasobniku, który oznaczony jest identycznym znakiem. Obcinki powstałe w czasie czyszczenia zalewek, względnie odpadki na przecinakach, ewentualnie obcinarkach, składać należy w osobnym zasobniku, gdyż rozsortowanie tak drobnych części metalu jest rzeczą praktycznie niemożliwą, a używanie takiego metalu na jakiegokolwiek odlew jest niedozwolone. Cała zawartość tego zasobnika powinna być codziennie oddawana do magazynu podręcznego, który po oczyszczeniu obcinków łącznie z posiadanymi już rozpryskami z odlewni przekaże je do magazynu głównego.

Zawartość pozostałych zasobników przekazywana jest, po uprzednim oczyszczeniu (każdy zasobnik z osobna) oraz zważeniu, do magazynu podręcznego. Wyniki ważenia odnotować należy na dziennym sprawozdaniu z tonienia. Czyszczenie materiału obiegowego odbywać się może w posiadanych przez oczyszczalnię urządzeniach (bębny, komory piaskujące itp.).

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY ODLEWNICTWA

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

ROCZNIK III

KRAKÓW, STYCZEŃ — LIPI 1953 R.

ZESZYT Nr 1 — 2

621.72 MODELARSTWO

1 621.725.21 IO — 1-2.53
Wakeham F. H.: **Sposoby wykonywania modeli**. „Pattern production methods”. Foundry Trade J., t. 93, Nr 1881, wrzes. 52, s. 331; 25×19 cm, 1,5 str., 4 rys. — Omówiono i zilustrowano technologię wykonania drewnianego modelu zaworu do pompy oraz rdzennicy do tego odlewu, przy której zastosowano metalowe części odejmowane (na luz).

2 621.725.22 IO — 1-2.53
Łożyczewskij A. S.: **Modele metalowe**. „Mietalliczeskije modeli”. Moskwa 1949, Maszgiz, 13 rub., 35 kop; D, 16×23 cm, 294 str., 2 fot., 145 rys., 5 wykr., 12 tabl., 8 poz. bibl. — Opierając się na doświadczeniu zebranym w zakładach produkcji masowej i seryjnej omówiono poszczególne stadia wytwarzania modeli metalowych. Szczególnie uwzględniono formowanie skrzynkowe i (bezskrzynkowe) w skrzynkach usuwalnych oraz technologiczność konstruowania kompletów modelowych. Scharakteryzowano urządzenia i gospodarkę narzędziami w modelarni. Podano metodę wprowadzania do przemysłu kompletów modelowych. Praca przeznaczona jest dla techników i inżynierów zatrudnionych w modelarni. Może również oddać usługi konstruktorom oraz profesorom i studentom wydziałów odlewniczych wyższych uczelni.

621.743 RDZENIOWANIE

3 621.743.32:621.744.34 IO — 1-2.53
Fiszel B. T.: **Uproszczony sposób określania ciężaru rdzennicy i podkładek do suszenia rdzeni**. „Uproszczennyj sposob opredielenija wiesia stierżniewych jaszczikow i izłożnic”. Lit. Proizwod., Nr 8, sier. 52, s. 27; 29×22 cm, 0,9 str., 4 rys., 1 wykr., 1 tabl. — Oblicza się objętość rdzennicy lub podkładki i z przytoczonego wykresu odczytuje się jej ciężar. Wykres opracowano dla aluminium. Podano przykład obliczenia objętości podkładki o skomplikowanych kształtach.

4 621.743.4 IO — 1-2.53
Kolotilin E. J.: **Bezwodne masy rdzeniowe**. „Bezvodé jádrové smesi”. Hutník (Praha), t. 2, Nr. 2, 52, s. 40; 30×21 cm, 2 str., 1 wykr., 2 tabl. — Cechy spoiw zastępczych. Sposoby przygotowania bezwodnych mas rdzeniowych i ich własności. Sporządzanie rdzeni. Składy mas rdzeniowych ze spoiwami bezwodnymi. Aparatura i sposób przygotowywania spoiwa ZIS.

5 669.141.25:621.743.42:621.742.479 IO — 1-2.53
Stolpjer Je. B., Budancewa Je. I.: **Zastosowanie szybkooschnającego spoiwa „SB” do mas formierskich i rdzeniowych**. „Primienienie bystroschnuszczewo krieptiele SB dla litiejnych form i stierżniej”. Lit. Proizwod., Nr 7, lip. 50, s. 8; 30×22 cm, 1,4 str., 1 fot., 3 rys., 3 tabl. — Opisano technologię wykonywania form i rdzeni na odlewy staliwne ze spoiwem „SB”. Zastosowanie tego spoiwa umożliwia skrócenie czasu suszenia form o około 20 godzin. Przytoczono składy mas formierskich i rdzeniowych, nie podając jednak składników spoiwa SB.

6 621.743.422 IO — 1-2.53
Koposow L. M., Kuleszow S.: **Nowe spoiwa do rdzeni**. „Nowyje swiazujuszczie materijaly dla stierżniej”. Lit. Proizwod., Nr 4, kw. 51, s. 31; 29×22 cm, 2,2 str., 3 wykr., 5 tabl. — Spoiwo P otrzymane z oleju parafinowego wymaga wysokich temperatur suszenia. Dodatek

tek kalafonii do 5% czyni spoiwo mniej czułym na zmiany wytrzymałości przy stosowaniu różnych temperatur suszenia. Jeszcze korzystniej działa dodatek wysokopolimeryzowanych pochodnych acetylenowych rozpuszczonych w ksylolu.

621.744 FORMOWANIE

7 621.744.33:389.6 IO — 1-2.53
Juliš F.: **Radzieckie normy skrzynek formierskich**. „Sovetska norma pro formovaci slévárenské rámy”. Hutník (Praha), t. 2, Nr 3, 52, s. 69; 30×21 cm, 2,5 str., 3 rys., 2 wykr., 5 tabl. — Radziecka praktyka wykonywania skrzynek odlewniczych. Na podstawie norm radzieckich omówiono podział skrzynek pod względem ich wykonania, kształtu, przydatności i objętości nominalnej. Podano dwa nomogramy dla ustalenia wymiarów skrzynek. Omówiono sposób łączenia ścian oddzielnie lanych dla skrzynek o dłuższych wymiarach.

8 669.717:621.744.333:621.744.4 IO — 1-2.53
Sidorienko F. S.: **Formowanie w rozwieranych skrzynkach usuwalnych z zastosowaniem płyty ustalającej**. „Bezopocznaia formowka po koordinatnoj plitie w razjemnoj opokie”. Lit. Proizwod., Nr 7, lip. 52, s. 26; 30×22 cm, 1,2 str., 2 rys. — Opisano nową konstrukcję aluminiowych skrzynek rozwieranych, do formowania (bezskrzynkowego) w skrzynkach usuwalnych. Zamieszczono rysunki skrzynek oraz płyty ustalającej. Pokazano sposób zamocowania płyty na stole formierki.

9 621.744.334.72:621.744.5 IO — 1-2.53
Gesell W., Hahn H., Weidner R.: **Formowanie w skrzynkach usuwalnych**. „Das Sandblock-Formverfahren”. Giesserei, t. 39, Nr 18, wrzes. 52, s. 431; 30×21 cm, 6,5 str., 7 fot., 3 rys., 7. poz. bibl. — Omówienie teoretycznych zagadnień technologicznych formowania (bezskrzynkowego) w skrzynkach usuwalnych oraz ekonomiczna analiza tej metody w odniesieniu do wydajności formowania, wykorzystania maszyn i powierzchni roboczej w formiarni oraz wynikających stąd oszczędności. Omówienie ujemnych cech formowania w skrzynkach usuwalnych oraz zakres stosowania tej technologii.

10 621.744.5 IO — 1-2.53
Sztonda P. W.: **Formowanie korpusu i osłony reduktora**. „Formowki korpusa i kryszki reduktora”. Lit. Proizwod., Nr 8, sier. 52, s. 26; 29×22 cm, 0,8 str., 6 rys. — Omówiono i zilustrowano przebieg ręcznego formowania w masie na wilgotno wymienionych przedmiotów. Zastosowano specjalną płytę podmodelową, zaopatrzoną w odejmowane wsporniki.

11 621.744.58 IO — 1-2.53
Kleckin G. I., Kuleszow P. F.: **Szybkościowe wykonywanie form na średnie i ciężkie odlewy**. „Skorostnoje izgotowlenie form dla sriedniewo i krupnowo litja”. Lit. Proizwod., Nr 3, marz. 52, s. 7; 29×22 cm, 7,2 str., 1 fot., 7 rys., 4 wykr., 10 tabl. — Opisano sposoby powierzchniowego podsuszania form oraz konstrukcje pieców przenośnych i stabilnych, stosowanych do tego celu. Średnia temperatura podsuszania wynosi 300°C, czas podsuszania waha się w granicach 20÷40 min., a grubość warstwy podsuszanej masy wynosi 10 do 25 mm. Podano składy mas przymodelowych do podsuszania oraz wyniki badań nad wpływem czasu i temperatury podsuszania na własności masy. Zestawiono w tablicach zakresy stosowania opracowanych technologii podsuszania form, zależnie od ciężaru odlewów, dla żeliwa i staliwa.

Parasut A. P.: **Żeliwiak dla niewielkich odlewni.** „Wagranka dla niebolszych litiejnych cechów“. Lit. Proizwod., Nr 7, lip. 52, s. 11; 30×22 cm, 0,6 str., 1 rys. — Opisano konstrukcję żeliwiaka 500 mm chłodzonego wodą. Dolna część żeliwiaka jest przesuwana. Podano również warunki pracy tego żeliwiaka, przy których żeliwiak może topić przez dwie zmiany (ok. 10 godz.) utrzymując temperaturę żeliwa ok. 1360—1380°C.

Fuklew W. A., Chabarow M. A.: **Dysza dla wprowadzania tlenu do zbiornika żeliwiaka.** „Furma dla wduwania kisoroda w kopilnik wagranki“. Lit. Proizwod., Nr 9, wrzes. 52, s. 24; 30×22 cm, 1,1 str., 3 rys., 1 poz. bibl. — Opisano konstrukcję i zalety dyszy ułatwiającej wprowadzenie tlenu do żeliwiaka. Dysza składa się z rurki metalowej obudowanej materiałem ogniotrwałym. Porusza się swobodnie na wózku dla wymiany i jest uszczelniona w otworze obmurza masą grafitową. Jej wylot znajduje się tuż nad dnem żeliwiaka. Wprowadza się nią 5—6 m³ tlenu na tonę żeliwa uzyskując wzrost temperatury o 80—100°C i obniżenie C_{cg} .

Lissell E. O.: **Wyłożenie żeliwiaków.** „Garnissage des cubilots“. Fonderie, Nr 80, wrzes. 52, s. 3119; 28×21 cm, 3 str., 2 rys., 3 wyk., 1 poz. bibl. — Po omówieniu warunków jakim powinny odpowiadać materiały ogniotrwałe na obmurze poszczególnych stref żeliwiaka podano zalety stosowania masy do ubijania na osnowie kwarcowej. Szczegółowo omówiono rolę ziarnistości i składu masy, podając przykłady mas stosowanych w USA, Anglii i Niemczech.

Offermann E., Kühne H.: **Oszczędności koksu przez zmniejszenie przekroju żeliwiaka.** „Kokseinsparung durch Schachtverengung des Kupolofens“. Metallurgie u. Giessereitechn., t. 2, Nr 5, maj 52, s. 148; 29×21 cm, 1,2 str., 2 tabl. — Przeprowadzono badania na dwóch żeliwiakach o zmniejszonym przekroju w strefie spalania celem oszczędności koksu kotłowego. Opisano konstrukcje pieców, ich bieg i wyniki badań. Oszczędność koksu kotłowego może wynosić 25%, lecz wydajność żeliwiaka maleje o około 10% przy zwiększonej temperaturze przegrzania żeliwa na rynn timer spustowej o 20°C.

Bobrow I. I., Smirnowa K. N.: **Masa do ubijania dla konwertora odlewniczego.** „Nabiwnaja futierowka małowu konwertiera“. Lit. Proizwod., Nr 6, czerw. 52, s. 7; 30×22 cm, 2 str., 4 rys. — Masa do ubijania, która zastąpiła kształtki dynasowe w konwertorze odlewniczym składa się z 87,5% z piasku kwarcowego i w 12,5% z gliny ogniotrwałej. Podano przepisy sporządzania masy oraz opisano sposób wykonania obmurza przy pomocy wzorników. Grubość obmurza ok. 200 mm. Czas pracy 10—20 wytopów dłuższy niż dla kształtek z dynasu.

Zimmermann A.: **Na co należy uważać przy obliczaniu wsadu żeliwiakowego?** „Was muss man beim Gattieren von Grauguss beachten?“. Giesserei-Praktiker, Nr 2, stycz. 51, s. 21; 30×22 cm, 2,5 str., 2 wyk., 1 tabl. — Opisano zależność pomiędzy zawartością węgla i krzemu w żeliwie, a grubością ścianek odlewu. Podano wykresy ilustrujące powyższą zależność oraz tabele liczbową.

Decrop M.: **Zastosowanie propanu w odlewnictwie.** „Utilisation du propane en fonderie“. Fonderie, Nr 78, lip. 52, s. 3023; 27×21 cm, 4 str. — Omówiono właściwości fizyczne i chemiczne propanu, przechowywanie, transport, korzyści i możliwości stosowania go w odlewnictwie.

Piwowarsky E., Eyckeler H.: **Próby przemysłowe ze skuteczną powłoką na koksie.** „Grossversuche mit einer wirksamen Koksumkrustung“. Giesserei, T. W. Beihefte, Nr 6—8, marz. 52, s. 281; 30×21 cm, 5,2 str., 7 fot., 1 rys., 11 wyk., 3 poz. bibl. — W wyniku przemysłowej próby zastosowania w żeliwiaku drobnego i niedoprażonego koksu pokrytego powłoką cementową o grubości 0,6—2,5 mm, uzyskano wzrost temperatury żeliwa o 40—100°C. Podano krzywe rozkładu temperatur i składu gazów wewnątrz żeliwiaka. Własności odlewnicze żeliwa bardzo dobre.

Sarjant R. J.: **Paliwo i metal.** „Fuel and metal“. Foundry Trade J., t. 92, Nr 1867, czerw. 52, s. 619; 25×19 cm, 9,3 str., 4 rys., 20 wyk., 33 poz. bibl. — O przydatności koksu do celów odlewniczych decyduje: 1) kawałkowatość, 2) wytrzymałość i odporność na ścieranie, 3) niska reakcyjność, 4) niska zawartość popiołu i siarki. Dla wykazania zależności reakcyjności koksu od temperatury, omówiono na podstawie przeprowadzonych badań wpływ fizycznych i chemicznych własności węgla, warunków koksowania na własności koksu, kawałkowatość koksu i warunki przepływu spalin w żeliwiaku, badanie reakcyjności koksu, wpływ szybkości spalin na reakcyjność w temp. 1600—1700°C, wpływ wilgoci i stosowania dmuchu wzbogaconego tlenem.

Winkler O.: **Urządzenie do badań nad topieniem i odlewaniem metali w próżni.** „Eine Anlage zum Schmelzen und Giessen unter Hochvakuum für Forschungszwecke“. Giesserei, T. W. Beihefte, Nr 9, wrzes. 52, s. 435; 30×21 cm, 2,8 str., 3 fot., 2 rys., 1 wyk. — Opis, zdjęcia i rysunki aparatury do topienia i odlewania w próżni. Urządzenie to przystosowane jest specjalnie do badań nad wpływem zanieczyszczeń i gazów oraz dodatków stopowych na własności odlewów. Opisano pobieżnie zasadniczą konstrukcję i wyposażenie aparatury oraz przytoczono jako przykład jedno z przeprowadzonych badań.

Odsiarczanie ciekłego żeliwa z żeliwiaka dla procesu bessemerowskiego. „Entschwefelung von flüssigen Kupolofeneisen für den Bessemer-Prozess“. Giesserei, t. 39, Nr 3, luty 52, s. 57; 30×21 cm, 1,6 str., 2 rys., 1 wyk., 3 tabl., 1 poz. bibl. — Odsiarczano żeliwo w kadzi przy pomocy sody kaustycznej. Uzyskano odsiarczenie w 92±2%. Podczas odsiarczania nastąpiło obniżenie Si o 0,1—0,25%. Inne składniki poza S pozostały bez zmian. Odsiarczone żeliwo użyto do procesu bessemerowskiego.

Charakterystyka żeliwiaka. „Caractéristiques des cubilots“. J. Inf. techn. Ind. Fonderie, Nr 42, paźdz. 52, s. 1; 24×15 cm, 8 str., 3 tabl. — Projekt normalizacji najważniejszych parametrów pracy i konstrukcji żeliwiaka. Część wymiarowa ujmuje średnicę żeliwiaka, wydajność, wysokości poszczególnych stref, konstrukcję dysz i skrzyni wiatrowej. Parametry biegu żeliwiaka zawierają wielkość wsadu kokсового i metalowego i dane dotyczące ilości dmuchu. Wszystkie dane zestawiono w tablicach dla czterech średnic żeliwiaków od ϕ 500 i ϕ 1300 mm.

Preen W. v.: **Wpływ ilości dmuchu na temperaturę przegrzania żeliwa w procesie żeliwakowym.** „Einfluss der Windmenge auf die Ueberhitzungstemperatur beim Kupolofenschmelzen“. Giesserei, T. W. Beihefte, Nr 6/8, marz. 52, s. 293; 30×21 cm, 2,5 str., 8 poz. bibl. — Przeanalizowano dmuch jako parametr biegu żeliwiaka z uwzględnieniem fundamentalnego wzoru J. Buzka oraz podano ilość stosowaną w praktyce. Na podstawie badań wykazano, że skład chemiczny spalin jest niezależny od szybkości spalin w żeliwiaku. Omówiono równowagę Boudouarda i jej zależność od temperatury oraz zależność stopnia spalania od ilości dmuchu. Na

rynnie spustowej można otrzymać żeliwo o wyższej temperaturze przegrzania, doprowadzając większą ilość dmuchu, co powoduje wzrost stopnia spalania.

25 621.745.552.3:669.13.018.251 IO — 1-2.53

Gudynowicz W. S., Czerkasow Ł. M.: **Przeciwcierne żeliwa ze wsadu niestopowego.** „Antifrikcyjnyj czugun iz nielegirowannoj szichty“. Lit. Proizwod., Nr 5, maj 52, s. 21; 29×22 cm, 1,1 str., 4 mikrogr., 3 poz. bibl. — Opisano własności i produkcję w żeliwiaku żeliwa przeciwciernego zawierającego niewielkie dodatki miedzi i aluminium. Omawiane żeliwo różni się tym od znormalizowanego w normie GOST 1585—42, że nie zawiera dodatków chromu i niklu.

26 621.745.522.3:666.76.043 IO — 1-2.53

Piwowarsky E., Schmidt H.: **Próby topienia w żeliwiaku o kwaśnym wzgl. zasadowym wyłożeniu przeprowadzone w porównywalnych warunkach.** „Schmelzversuche an einem sauer bzw. basisch ausgekleideten Kupolofen unter vergleichlichen Bedingungen“. Giesserei, T. W. Beihefte, Nr 6/8, marz. 52, s. 281; 30×21 cm, 11 str., 1 rys., 10 wykr., 14 tabl., 8 poz. bibl. — Sprawozdanie z badań nad odsiarczaniem i odfosforzaniem wsadu metalowego w żeliwiaku o zasadowej wykładzinie w porównaniu z żeliwiakami o wykładzinie kwaśnej. Stwierdzono możliwość uzyskiwania żeliwa z żeliwiaka zasadowego, która zawiera około 50% siarki i fosforu mniej niż z żeliwiaka kwaśnego przy podobnym składzie wsadu metalowego. Dodatek karbidu do wsadu powoduje podniesienie temperatury żeliwa o ok. 100°C i ułatwia odsiarczanie.

27 621.745.552.3:621.745.42:662.74 IO — 1-2.53

Piwowarsky E., Poel G.: **Znaczenie jakości powłoki na koksie w procesie topienia.** „Die Bedeutung einer richtigen Koksumkrustung für den Erfolg dieses Verfahrens“. Giesserei, T. W. Beihefte, Nr 6/8, marz. 52, s. 287; 30×21 cm, 1,5 str., 2 fot., 1 wykr., 1 tabl. — W wyniku badań ustalono, że niedostatecznie gruba powłoka cementu na koksie obniża temperaturę żeliwa. Dobrze wykonana powłoka na koksie nie łuszczy się jeszcze przy 900°C. Znaczny wzrost temperatury żeliwa daje połączenie stosowania koksu z powłoką cementową i podgrzewania dmuchu żeliwiakowego.

28 621.745.552.3:666.74.043 IO — 1-2.53

Schmidt H.: **Zagadnienia fizyko-chemiczne w prowadzeniu żeliwiaków kwaśnych i zasadowych.** „Physikalisch-chemische Betrachtung zur Betriebsführung saurer und basisch zugestellter Kupolöfen“. Giesserei, T. W. Beihefte, Nr 6, 8, marz. 52, s. 273; 30×21 cm, 6,5 str., 7 wykr., 2 tabl., 8 poz. bibl. — Na podstawie analizy stałych równowagi reakcji siarki i fosforu zachodzących w żeliwiaku, ustalono teoretycznie najkorzystniejsze warunki topienia w żeliwiaku zasadowym dla zmniejszenia zawartości S i P w żeliwie. Wyniki rozważań porównano z osiągnięciami praktycznymi. Zasadowość, temperatura, ilość i stopień utlenienia żużla oraz zawartość S we wsadzie określono jako najistotniejsze czynniki dla reakcji siarki i fosforu w żeliwiaku.

29 621.745.544:621.745.552.3 IO — 1-2.53

Lewi L. J.: **Tlen w procesie żeliwiakowym.** „Kislorod w waganocnojj pławkie“. Moskwa 1952, Maszizg, ZSRR, cena 4 rub.; D, 15×22 cm, 130 str., 35 rys., 10 wykr., 1 mikrogr., 32 tabl., 18 poz. bibl. — Ogólne wiadomości o tlenie. Teoretyczne podstawy zastosowania tlenu w procesie żeliwiakowym i obecny stan tego zagadnienia. Wyniki prac doświadczalnych przeprowadzonych w warunkach laboratoryjnych i przemysłowych. Podkreślenie dodatnich stron pracy żeliwiaka zasilanego tlenem. Zastosowanie tlenu w odlewni żeliwa na skalę przemysłową. Praca o charakterze monograficznym przeznaczona jest dla wykwalifikowanych pracowników odlewni, naukowców i studentów wyższych uczelni.

30

621.745.561

IO — 1-2.53

Callenberg W.: **Zagadnienia energii i ciepła w przemyśle odlewniczym.** „Energie- und wärmewirtschaftliche Fragen der Giesserei-Industrie“. Metallurg. u. Giesse-reitechn., t. 1, Nr 3, marz. 51, s. 78; 30×21 cm, 4 str. — Racjonalna gospodarka energią elektryczną i paliwami wymaga stosowania ich do określonych procesów. Dla niskich temperatur do 500°C autor typuje energię elektryczną, od 500 do 1000°C paliwa gazowe, a dla wyższych temperatur energię elektryczną lub gaz. Z tego punktu widzenia zaleca uwzględnienie w planach zakładu stosowanie paliwa oraz omawia szczegółowo proces topienia w żeliwiakach. piecach Siemens-Martin i tyglach, suszenie form i rdzeni, pracę generatorów, piece hartownicze i podgrzewanie kadzi. Podkreśla konieczność stosowania urządzeń pomiarowych i opracowania norm zużycia paliwa w odlewnictwie.

31

621.745.563.23

IO — 1-2.53

Piwowarsky E., Schmidt H.: **Działanie kwaśnych i zasadowych żużli na różne masy żeliwiakowe do ubijania.** Der Angriff saurer und basischer Schlacken auf verschiedene Kupolofen Stampfmassen“. Giesserei, T. W. Beihefte, Nr 6/8, marz. 52, s. 253; 30×21 cm, 7 str., 2 fot., 5 rys., 6 wykr., 2 tabl., 6 poz. bibl. — Przeprowadzono laboratoryjne badania zasadowych i kwaśnych mas żeliwiakowych związanych przy pomocy różnych spoiw przez poddanie ich działaniu kwaśnych żużli żeliwiakowych i zasadowych martenowskich w temp. 1500—1600°C i różnych czasach wykazały, że kwaśne masy są najbardziej atakowane przez tlenki metali zawarte w żużlu oraz, że z mas zasadowych najlepsze wyniki otrzymano na próbach wykonanych z magnezytu o ziarnistości 0,6 mm (40%) i 0,6—3 mm (60%) z dodatkiem 2% bentonitu i 4% wody. Do napraw można stosować masę z magnezytu o zawartości 4% bentonitu. Działanie kwaśnego żużla na zasadowe masy do ubijania zależy w wysokim stopniu od zawartości krzemionki w żużlu. Dobre wyniki otrzymano przy stosowaniu żelu kwasu krzemowego, jednak wysoka cena jego wyklucza na razie stosowanie go.

32

621.745.563.32

IO — 1-2.53

Whilheridge W. H.: **Oczyszczanie gazów żeliwiakowych.** „Epuration des gaz de cubilots“. Fonderie, Nr 60, grud. 50, s. 2304; 20×21 cm, 6 str., 3 rys., 1 wykr., 3 tabl., 24 poz. bibl. — Z powodu składu chemicznego i ilości części stałych zawartych w spalinach żeliwiakowych — średnio 4,5—22,5 kg/t. przetopionego żeliwa lub 7—35 gr/1 cm³ spalin — należy stosować odpylacze. Opis odpylaczy mokrych i suchych uzupełniono rysunkami. Szczególną uwagę zwrócono na odpylacze suche ze względu na możliwość wykorzystania ciepła spalin odpylonych np. do podgrzewania dmuchu do żeliwiaka.

621.746 WYPEŁNIANIE FORMY METALEM

Pomocnicze urządzenia odlewnicze

33

621.746.223:621.874

IO — 1-2.53

Leonow S. Ja.: **Elektryczny wózek do przewożenia kadzi z ciekłym metalem.** „E'ektrotal dla transportirovki kowszej s židkim mietallom“. Lit. Proizvod., Nr 6, czerw. 52, s. 12; 30×22 cm, 1,5 str., 4 rys. — Omówiono budowę i szczegóły konstrukcyjne wózka podwieszono na szynie, posiadającego elektryczny napęd mechanizmów: jazdy, podnoszenia i opuszczania kadzi. Siła dźwigu wózka wynosi 250 kg metalu.

34

621.746.4

IO — 1-2.53

Oliverius V.: **Doprowadzenie metalu do formy ma wpływ na jakość odlewu.** „Proudeni kovu ve formé má vliv na jakost odlitku“. Hutník (Praha), t. 2, Nr 9, 52, s. 190; 30×21 cm, 2,6 str., 7 rys. — Omówiono rodzaje ruchów (turbulentny i laminarny) cieczy oraz uzasadniono celowość zachowania podczas zalewania formy ruchu laminarnego. Podano przykłady sposobów doprowadzenia metalu do właściwej formy.

Kraus J.: **Nadlewki ciśnieniowe dla zaoszczędzenia metaliu.** „Vysokotlakými nálitky k úspore kovu“. Hutník (Praha), t. 2, Nr 2, 52, s. 31; 30×21 cm, 6,5 str., 6 fot., 10 rys., 9 wykr., 4 tabl. — Omówiono podstawy teoretyczne i zagadnienia zastosowania nadlewów ciśnieniowych dla odlewów staliwnych na przykładzie kół oraz części lanych magnesów. Stosowano naboje złożone z 89,3% sproszkowanej kredy oraz 10,7% sproszkowanego koksu lub węgla drzewnego. Dodatek wody wynosił 10% masy naboju.

36

621.746.4:669.131.8

IO — 1-2.53

Ilin-Kozłowski S. W.: **Układy wlewowe dla odlewów z żeliwa ciągliwego.** „Litnikowyje sistemy dla otlivok kowkovo czuguna“. Lit. Proizvod., Nr 8, sierp. 51, s. 2; 29×22 cm, 3,6 str., 6 rys., 6 wykr., 5 tabl. — Wychodząc z równania ciągłości strugi obliczono wielkości przekrojów wlewów doprowadzających stosując zebrane z praktyki w formie tablic i wykresów współczynniki dla tego równania. Podaje szkice typowych układów wlewowych dla odlewów z żeliwa ciągliwego. Zebrany materiał jest wystarczający dla projektowania układów wlewowych dla tych odlewów.

37

621.746.4:669.716-14

IO — 1-2.53

Wölfe F.: **Technika odlewania metali lekkich.** „Giessetechnik für Leichtmetalle“. Giesserei, t. 39, Nr 17, sierp. 52, s. 417; 30×21 cm, 3,5 str., 8 rys., 5 poz. bibl. — Omówiono szczegóły układów wlewowych dla stopów lekkich. Szczególnie zwrócono uwagę na kanał wlewowy, belkę wlewową i wlew doprowadzający. Podstawą dla tych rozważań było zastosowanie praw przepływu cieczy i spostrzeżeń wziętych z praktyki.

38

621.746.423:621.746.55:669.131.6

IO — 1-2.53

Si'k J. J.: **Zasilanie odlewów z żeliwa szarego.** „Gating gray iron for production foundries“. Amer. Foundryman, t. 21, Nr 2, luty 52, s. 41; 29×21 cm, 3 str., 6 rys., 1 tabl. — Omówiono kształt i wymiary zbiorników wlewowych przy odlewaniu żeliwa szarego, jak też umieszczenie wlewów w stosunku do odlewu z uwzględnieniem szybkości zalewania metalu oraz kształtu i wielkości odlewu.

39

621.746.423:621.746.74

IO — 1-2.53

Ipatow N. K., Kriwousow W. A.: **Zasysanie gazów przez ściany stożkowego wlewu głównego.** „K teorij inžekcij gazow czeriez koniczeskij litnikowyj stojak“. Lit. Proizvod., Nr 8, sierp. 51, s. 16; 29×22 cm, 3,4 str., 5 rys., 4 poz. bibl. — Przy analizowaniu powodów występowania pęcherzy gazowych w odlewach zwykle zapomina się o wpływie wymiaru i kształtu wlewu głównego. Autorzy ustalili na drodze analitycznej rozkład ciśnienia we wlewie głównym podając przy jakiej zbieżności wlewu występuje podciśnienie w miejscu przejścia zbiornika wlewowego we wlew główny.

40

621.746.423:621.744.528:621.744.4

IO — 1-2.53

Donike W.: **Technika stosowania wlewów doprowadzających w formowaniu maszynowym.** „Die Anschnittechnik in der Maschinenformerei“. Giesserei-Praktiker, Nr 9, maj 51, s. 137; 30×21 cm, 2,8 str., 7 rys. — Dzięki odpowiednio dobranym układom wlewowym, a szczególnie wlewowi doprowadzającym oraz prawidłowemu ułożeniu modeli na płycie, można otrzymać zdrowe odlewy bez stosowania nadlewów zwykłych i ukrytych. Podano przykłady.

41

621.746.46:621.746.55

IO — 1-2.53

Brun Fr.: **Stosowanie nadlewów krytych.** „Das Mas-selsystem“. Giesserei-Praktiker, Nr 7, kw. 51, s. 108; 30×22 cm, 3,4 str., 11 rys. — Najlepsze rezultaty przy

odlewach staliwnych, jeśli chodzi o ścisłość odlewów, daje połączenie wlewu z ukrytymi nadlewami. Podano ogólne zasady oraz składy najodpowiedniejszych mas formierskich, stosowanych przy tej metodzie, a także rozpatrzono ją z punktu widzenia rozkładu temperatur w odlewie. Podano szereg przykładów.

42

621.746.46

IO — 1-2.53

Caine J. B.: **Zasilanie odlewów.** „Rising castings“. Amer. Foundryman, t. 21, Nr 4, kw. 52, s. 143; 30×21 cm, 7 str., 3 rys., 4 wykr., 12 poz. bibl. — Przy pomocy wykresów podano zależności między wymiarami nadlewów a ich zdolnością zasilania odlewu, jak również dopuszczalne odległości nadlewu od odlewu. Omówione wzory i przykłady dotyczą odlewów staliwnych.

43

621.746.46

IO — 1-2.53

Donike W.: **Stosowanie nadlewów.** „Die Anwendung von Giessteigern“. Giesserei-Praktiker, Nr 19, paźdz. 51, s. 306; 30×22 cm, 1,5 str., 8 rys. — Działanie nadlewów może mieć znaczenie tylko wtedy, gdy prawidłowo jest wybrane ich położenie, forma i wielkość przekroju. Podano i omówiono szczegółowo kilka praktycznych przykładów.

44

621.746.46:669.13

IO — 1-2.53

Lamoureux J.: **Rozwój metod odlewania żeliwa.** „L'évolution des méthodes de coulée de la fonte“. Fonderie belge, Nr 6, czerw. 52, s. 26; 30×22 cm, 2 str., 2 rys., 4 makrogr., 2 tablice, 12 poz. bibl. — Jak wykazały badania, gazy wydzielają się głównie w okresie krzepnięcia metalu i dlatego działanie nadlewów z piaskowym rdzeniem sprowadza się do działania zwykłych nadlewów zakrytych. W wypadku zakrytych nadlewów należy więc stosować tylko ciśnienie podwyższone. Podano przepisy na sporządzanie mieszanek gazotwórczych.

45

621.746.464:621.746:621.746.62

IO — 1-2.53

Gélain J.: **Kilka uwag o nadlewach zakrytych a zwłaszcza o zakrytych nadlewach atmosferycznych.** „Quelques remarques sur les masselottes borgnes et en particulier sur les masselottes borgnes atmosphériques“. XXV Congrès de Fonderie, Lille 1952, Paryż 1952, Association Technique de Fonderie; D, 27×20 cm, 28 str., 26 fot., 12 rys., 6 wykr., 5 poz. bibl. — Przedyskutowano znaczenie podstawowego wzoru na czas krzepnięcia i wykazano jego stosowność w praktyce. Przedstawiono metodę określania kształtu i wymiarów nadlewu. Omówiono rodzaje wykonania połączonego nadlewu z odlewem i zakres działania nadlewu. Przedyskutowano zastosowanie nadlewów do odlewów z żeliwa szarego wykazując zalety nadlewu atmosferycznego. Przedstawiono metody zastosowania nadlewów w rozłożonych układach wlewowych, wykazując możliwość oszczędności metalu przez stosowanie nadlewów atmosferycznych zakrytych.

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu odlewnictwa. Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, Al. Niepodległości 188). CIDNT przyjmuje zarówno całą dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielne jej działy lub poszczególne zagadnienia i tematy techniczne.

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

KOMITET REDAKCYJNY:

Red. nac. mgr inż. Januszewicz Platon

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

Redaktor Przeglądu Bibliograficznego Odlewnictwa: mgr Sitko Roman

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

Mimo trudności, na jakie natrafia segregowanie metalu w odlewni, bezwzględnie należy dążyć do pełnego jego zrealizowania. Bardzo ciałym wskaźnikiem jego przebiegu jest dzienny bilans metalu, gdyż każde niedociągnięcie spowodowane złym rozsortowaniem stopów, powoduje duże wahania zgarów. Dlatego też prowadzenie bilansu metalu daje bardzo poważne wyniki w dopilnowaniu dyscypliny technologicznej także i na tym odcinku.

g. Bilans metalu.

Bilans metalu polega na szczegółowym rozliczeniu metalu przetopionego w tyglu. Zasadniczym jego składnikiem są: odlewy dobre, braki, nadlewy i części układu wlewowego, pozostałość w tyglu, rozpryski z odlewni oraz obcinki z oczyszczalni i w końcu zgar.

Jak już z poprzednich rozważań wynika, wykonanie bilansu metalu każdego tygla z osobna nie nastrocza specjalnych trudności, a to z następujących powodów:

1. odlewy dobre: Wobec wybijania na odlawach numeru wytopu, możemy bardzo łatwo uzyskać sumaryczny ciężar odlewów wykonanych z danego tygla,
2. odlewy zabrakowane: Wszystkie odlewy przewożone są do oczyszczalni i wszystkie są oznaczone numerem wytopu, uzyskanie więc ciężaru braków, których na oczyszczalni nie ma z reguły dużo, jest również możliwe.
3. nadlewy i części układu wlewowego: Ponieważ nadlewy i leje, uzyskane z danego wytopu, przechowywane są w oddzielnym zasobniku oraz osobno ważone po oczyszczeniu, ciężar ich uzyskuje się bezpośrednio.
4. pozostałość: Zgodnie z ustępem d, resztki z tygla wylewane są bezpośrednio do kokilek ustawionych na formiarni. Ponieważ kostki te są oznaczane zarówno cechą stopu, jak i numerem wytopu, ciężar pozostałości uzyskuje się bezpośrednio przez zważenie.
5. rozpryski i obcinki: Ścisłe uchwycenie tych wielkości jest ze względów ruchowych rzeczą raczej niepożądaną, gdyż sprawiłyby one więcej kłopotu niż korzyści. Można jednak trudność tę ominąć, przyjmując w powyższej pozycji ciężar obcinków i rozprysków proporcjonalny do ciężaru danego wytopu. Spowodowana tym nieścisłość stanowić będzie za ledwie ułamek procentu.

6. zgar i straty metalu:

Wielkość ta stanowi różnicę między ciężarem wsadu a sumą pozycji od 1 do 5. Ponieważ średni procent zgaru jest już statystycznie uchwycony i dobrze znany ($3 \div 5\%$), wszelkie nadmierne wysoki zgaru, względnie jego obniżenia będą stanowiły dowód nieodpowiedniego segregowania materiału obiegowego. Jeżeli np. na oczyszczalni jednokilogramowy nadlew przerzucony zostanie do zasobnika nie odpowiadającego danemu wytopowi, wówczas dla tygla 100 kg zgar podniesie się już o 1% , co jest cyfrą stosunkowo wysoką, gdyż stanowi aż $15 \div 25$ procentowe podwyższenie zgaru.

5. 2. Segregowanie metalu w warsztatach mechanicznych

Drugim, poważnym oddziałem produkcyjnym, w którym najczęściej zachodzi pomieszczenie poszczególnych rodzajów stopów, są warsztaty mechaniczne. Dlatego też i tutaj powinny być ustawione na każdym oddziale zasobniki, do których składać należy wióra i obrzynki metalowe według rodzajów stopów. Obrzynki, w wypadku należytej ich segregacji, zwracać należy do magazynu podręcznego wraz z brakami uchwyconymi na danym oddziale, wióry zaś zwracać należy bezpośrednio do magazynu głównego. Z tego powodu przewidzieć należy osobne zasobniki na wióra, osobne zaś na obrzynki i braki.

Podobnie jak na kartach akordowych formierzy, należy również na kartach akordowych pracowników zatrudnionych przy obrabiarkach wypisywać, niezależnie od karty technologicznej, rodzaje stopów, z których obrabiane przedmioty zostały wykonane. Umożliwi to bezpośrednio zapoznanie pracowników z rodzajem obrabianego stopu, w związku z czym będą oni zobowiązani do oczyszczenia obrabiarki oraz całego miejsca pracy z wiórów w wypadku zmiany rodzaju stopu. Niezależnie od tego każda obrabiarka winna być oznaczona tabliczką, na której powinien być wyraźnie wypisany rodzaj skrawanego w danej chwili stopu. Ten prosty środek pozwoli sprzątającemu wióra wsyłać je do odpowiedniego zasobnika.

Ponadto, w celu uniemożliwienia nadmiernego rozrzutu wiórów wokół tokarek, noże ich powinny być zaopatrzone w odpowiednie kapturki, a niezależnie od tego, między poszczególnymi obrabiarkami utworzyć należy szczelne przegrody, zapobiegające pomieszczeniu się wiórów różnych stopów.

Jeżeli na obrabiarce zachodzi całkowite obrobienie odlewu, z czym wiąże się zniszczenie wybitych w oczyszczalni znaków, każdy obrobiony już przedmiot musi być powtórnie oznaczony tymi samymi znakami, jakie widniały na

nim poprzecznie. Posiada to zasadnicze znaczenie przy późniejszym sortowaniu złomu i przetwarzaniu go w rafinerii.

Przewóz wiórów do magazynu głównego oraz obrzynek i braków do magazynu podręcznego odbywać się powinien w zamkniętych skrzynkach, przy czym każdy rodzaj stopu powinien być przewożony w oddzielnej skrzynce. Unie możliwi to pomieszanie się poszczególnych stopów w czasie transportu.

Dostarczone do magazynu podręcznego obrzynki oraz braki powinny być jeszcze raz przejrane i powtórnie rozsortowane, celem wyeliminowania wszelkich błędów, jakie mogły pod tym względem zajść na warsztacie mechanicznym. Dopiero wtedy można ulokować poszczególne rodzaje stopów w odpowiadających im zasobnikach materiału obiegowego. Kwity na przyjęty metal wystawiać należy po zważeniu go według klasyfikacji dokonanej w magazynie podręcznym.

Ze względu na to, że warsztaty mechaniczne obrabiają części z metali nieżelaznych pochodzenia hutniczego, należy zwrócić specjalną uwagę na to, ażeby wióra ich oraz obrzynki i braki nie uległy pomieszaniu z wiórami, względnie obrzynkami metali nieżelaznych, wykonanymi w postaci odlewów. Wszystkie odpady półfabrykatów pochodzenia hutniczego przekazywać należy z warsztatów bezpośrednio do magazynu głównego.

Opisana powyżej organizacja obiegu metalu spełniła doskonale swoje zadanie w warunkach ruchowych. Fakt ten upoważnia do rozszerzenia jej na pozostałe nasze odlewnie, gdyż przyczyni się to niewątpliwie do obniżenia strat metalu, powodowanych obniżaniem się jego ogólnej wartości wskutek wzrostu procentowej zawartości zanieczyszczeń.

Schematy są ustalone na podstawie analizy strat metali zawartej w artykule inż. Wójcika Jerzego. — „Przegląd Odlewnictwa“, Nr. 9/52.

Przegląd pism technicznych



F. CANTI i C. GALLETO

DK 669.131.89

Roczne doświadczenia w produkcji żeliwa sferoidalnego¹⁾

Istnieje bardzo wiele publikacji na temat żeliwa sferoidalnego, jego własności i stosunku do innych odlewniczych stopów żelaza. W tym krótkim referacie autorzy nie będą powtarzali tych wiadomości, opisane zostaną jedynie doświadczenia przeszło rocznej produkcji odlewów z żeliwa sferoidalnego w odlewni Petri de Saronno, produkującej odlewy o ciężarze od 50 g do 25 t. Odlewnia ta ma dwa oddziały: Jeden produkujący ciężkie odlewy, wyposażony w trzy żeliwiaki ze zbiornikami i drugi produkujący małe odlewy wyposażony w dwa żeliwiaki bez zbiorników. Ponadto odlewnia posiada dwa piece elektryczne do wyżarzania odlewów. Odlewy formuje się w wilgotnej lub suchej masie formierskiej. Laboratorium kontrolne posiada pracownię analityczną, wytrzymałościową i metalograficzną.

Żeliwo sferoidalne uzyskuje się wg patentu Mond Nickel Co, Ltd przez wprowadzenie do żeliwa (3,50% C, 2,20% Si, 0,50% Mn max, 0,10% P max, 0,08% S), stopu magnezu z niklem o zawartości 15% Mg i modyfikowanie żelazokrzemem. Pierwsze wyniki wytrzymałości i wydłużenia były wyższe niż oczekiwano.

¹⁾ Streszczenie referatu wygłoszonego na Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym w Brukseli w r. 1951. W związku z ogłoszeniem w nr 9/52 str. 303 „Przeglądu Odlewnictwa” przypominamy, że Instytut Odlewnictwa w Krakowie może na zamówienie przesyłać fotokopie oryginałów lub tłumaczenia tych referatów. (Red.)

Czasem jednak odlewy były bardziej kruche, mimo że próbki wykazywały wydłużenie 10 do 12%.

Przez kontrolę laboratoryjną ilości żeliwa, zawartości siarki w koksie, skuteczności modyfikowania jak również jakości surówki uzyskano jednolite wyniki; zbytnią kruchość usunięto przez obniżenie zawartości krzemu w żeliwie wyjściowym. Główną trudnością były wahania zawartości siarki w żeliwie wyjściowym — stąd ilość dodanego stopu wynosiła $0,9 \div 1,5\%$.

Podczas prób stwierdzono, że skurcz żeliwa sferoidalnego przewyższa skurcz żeliwa szarego i zbliża się do wielkości właściwej dla staliwa — stąd układ wlewowy musi być odpowiednio zmodyfikowany. Do prób wytrzymałościowych stosowano pionowo odlewane cztery próbki („próbka treflowa“). Próbowano stosować próbki jak dla żeliwa szarego wg normy UNI, jednak posiadały one wewnętrzne wady, spowodowane niedostatecznym zasileniem metalem, tak że wykazywały niższe własności wytrzymałościowe. Z odlewanych prętów próbnych wykonywano próbki o średnicy 15,9 mm, wydłużenie mierzono na długości 50,8 mm.

Opanowana w czerwcu i lipcu ub. r. produkcja żeliwa sferoidalnego wykazała następujące minimalne własności:

- w stanie odlanym: wytrzymałość na rozciąganie 55 kG/mm², wydłużenie $0 \div 2\%$;
- w stanie wyżarzonym: wytrzymałość na rozciąganie 42 kG/mm², wydłużenie 12%.

Następnie wprowadzono zmiany we wsadzie, a mianowicie dodatek $25 \div 30\%$ złomu własne-

go co nie miało wpływu na wyniki techniczne. Po kilku miesiącach zaniechano jednak tego dodatku, gdyż zawartość niklu w żeliwie zbyt szybko wzrastała, a ponadto zaczęto produkować żeliwo wysokojakościowe z dodatkiem niklu, do wytopu którego zastosowano złom żeliwa sferoidalnego.

Ze względu na chwilowy brak stopu magnezu z niklem wykonano próby zastosowania stopu magnezu z miedzią o zawartości 15÷20% Mg, jednak dały one niższe własności wytrzymałościowe i niejednolite wyniki.

Od lipca 1950 do chwili obecnej używano następujących surówek:

Surówka	Zawartość w %		
	Mn	Si	C
Surówka Cogne			
F 15 — F 20 — F 25	0,80 max	1,00 — 2,50	
M 20 — M 25	0,50 max	1,50 — 2,50	
Surówka Societa del			
Magnesio N	0,30 max	2,00	
Surówka angielska			
Warner	0,30	1,80	3,3

Produkcja wykazała, że wprowadzić każdą z tych surówek dawała wyniki jednolite i dobre, przewyższające wymagania, można było jednak zaobserwować różnice pomiędzy poszczególnymi surówkami.

W referacie szczegółowo omówiono wyniki zależne od materiałów wyjściowych. Wyniki te można na ogół uważać za zadowalające.

Z początkiem 1951 r. rozpoczęto badania wytrzymałości żeliwa sferoidalnego na udarność, stosując próbki Mesnagera o przekroju 10 × 10 mm.

W początkowym okresie swej produkcji odlewnia musiała zwalczać sceptycyzm odbiorców w stosunku do nowego materiału. Obecnie wykonuje się z żeliwa sferoidalnego wiele odlewów o ciężarze dochodzącym do 1100 kg. Dzięki wysokiej wytrzymałości i odporności na ścieranie odlewy z żeliwa sferoidalnego znajdują coraz szersze zastosowanie jako materiał konstrukcyjny na części maszyn. Wykonywano z niego pokrywy łożysk do pras, bębny kół samochodowych, koła zębate (o ciężarze 280 kg) itp. Z większych odlewów należy wymienić duże korpusy do pras hydraulicznych.

Duże ilości odlewów z żeliwa sferoidalnego wykonuje się na matryce do cegieł. Wyniki prób były bardzo dobre i obecnie wiele takich części pracuje już od roku. Żeliwo to zastosowano na długie i cienkie odlewy do maszyn tekstylnych, pracujące przy 900 obrotach na minutę i oscylacjach 5÷6 mm na obrót. Żadna z odlewni żeliwa ciągliwego lub staliwa nie podjęła się wykonania tego zamówienia. Części te, wykonane z ferrytycznego żeliwa sferoidalnego, są już od roku w użyciu i do tego czasu nie stwierdzono ich uszkodzeń.

Jako szczególnie ważne zastosowanie żeliwa sferoidalnego należy wymienić części do prze-

rywaczy prądu. Moc prądu równa jest 150 kW przy natężeniu 600 A. Prąd przerywania równy jest 9600 A.

Obecnie odlewnia Petri wykonuje około 20 ton miesięcznie odlewów z żeliwa sferoidalnego, które cieszy się dużym uznaniem u odbiorców.

J. P.

A. DE SY, J. VIDTS i R. COLLETTE DK 669.131.89

Struktura odlewów z żeliwa sferoidalnego uzyskanego przez dodatek Ca-Mg bez modyfikowania i zastosowaniem tego zabiegu²⁾

Żeliwo sferoidalne uzyskuje się przez wprowadzenie do ciekłego żeliwa:

- a) pierwiastka powodującego krystalizację grafitu w postaci sferoidalnej, jak np. magnez, cer itp.
- b) dodatku grafityzującego, zwykle żelazo-krzemu.

Przeprowadzono trzy serie wytopów. W pierwszej serii do żeliwa o różnej zawartości krzemu dodawano stop Ca-Cu-Si o zawartości 36% Si z dodatkiem 1,5÷2% Mg bez stosowania zabiegu modyfikowania. W drugiej serii wytopów stosowano podobny stop wapnia jak wyżej przy zastosowaniu modyfikowania. Wreszcie w trzeciej serii stosowano stop Ca-Cu z dodatkiem Mg nie zawierający Si.

Odlane próbki poddane były próbie wytrzymałości na rozciąganie i twardości oraz badaniom metalograficznym. Badania wykazały, że możliwe jest uzyskiwanie żeliwa sferoidalnego przez dodatek Ca-Mg w postaci stopu (o niewielkiej zawartości Mg) bez następującego po tem dodatku modyfikowania. Przy odlewach cienkościennych zaleca się stosowanie dodatku Ca-Mg w postaci stopu zawierającego Si. Żeliwo wyjściowe powinno być eutektyczne lub nadeutektyczne o zawartości 3,4÷3,8% C i 2,0 do 2,4% Si. Zawartość siarki w żeliwie wyjściowym musi być bardzo niska — rzędu około 0,02% S.

J. P.

A. DE SY, R. COLLETTE i J. VIDTS DK 669.131.89

Możliwości zastosowania złożonych dodatków Ca-Mg przy produkcji żeliwa sferoidalnego³⁾

W czasie opisanych badań wytapiano żeliwo w piecu indukcyjnym, stosując jako wsad surówkę szwedzką, złom miękkiej stali oraz dodatki żelazo-krzemu i żelazo-manganu. Celem uzyskania żeliwa sferoidalnego stosowano dodatki złożonych stopów Ca-Mg (przy czym ilość Mg była niewielka — ok. 1,5%) z miedzią a niekiedy także i z krzemem. Odlane próbki poddano próbie na rozciąganie i twardości oraz

²⁾ Streszczenie referatu wygłoszonego na Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym w Brukseli w r. 1951.

³⁾ Streszczenie referatu wygłoszonego na Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym w Brukseli w r. 1951.

badaniom metalograficznym. W zależności od składu chemicznego żeliwa struktura próbek była perlityczna, perlityczno-ferrytyczna lub ferrytyczno-perlityczna. Celem uzyskania ferrytycznej struktury próbki poddane były obróbce cieplnej jedno- lub dwustopniowej.

Uzyskane własności żeliwa sferoidalnego, otrzymanego przez dodatek Ca-Mg, zależały przede wszystkim od struktury żeliwa. Perlityczne żeliwo sferoidalne wykazało wytrzymałość na rozciąganie $55 \div 70 \text{ kG/mm}^2$ przy wydłużeniu $1 \div 5\%$. W miarę wzrastającej ilości ferrytu w strukturze wytrzymałość na rozciąganie (i twardość) zmniejszała się przy wzroście wydłużenia; przy ferrytycznym żeliwie sferoidalnym, uzyskanym przy pomocy opisanej metody, wytrzymałość na rozciąganie wynosiła $35 \div 45 \text{ kG/mm}^2$ przy wydłużeniu $10 \div 20\%$. Wielkości te są nieco niższe aniżeli wielkości otrzymane przy żeliwie sferoidalnym uzyskanym przez dodatek magnezu. Opisana metoda wymaga bardzo niskiej zawartości siarki w żeliwie wyjściowym rzędu $0,02\%$ S. Wielkość ta jednak może być osiągalna przez zastosowanie wytopu żeliwa w żeliwiaku o wyłożeniu zasadowym.

J. P.

A. WITTMOSER

DK 669.111.22

O powstawaniu grafitu sferoidalnego⁴⁾

Pomimo dużej ilości badań przeprowadzonych w ostatnich latach nad żeliwem sferoidalnym mechanizm krystalizacji grafitu w żeliwie nie został należycie wyjaśniony. Nie stwierdzono także, czy grafit krystalizuje bezpośrednio z cieczy czy też powstaje z rozkładu cementytu.

Według teorii wysuniętej przez autora magnez (lub inne dodatki powodujące powstawanie grafitu sferoidalnego) powodują usunięcie ośrodków krystalizacji grafitu w ciekłym żeliwie. W związku z tym następuje przechłodzenie, krzepnięcie żeliwa i przyspieszona krystalizacja grafitu w postaci sferoidalnej wewnątrz dendrytów austenitu.

W artykule zestawiono ponadto teorie krystalizacji grafitu sferoidalnego w żeliwie wysunięte przez innych autorów.

J. P.

R. P. DUNPHY i W. S. PELLINI

DK 669.111.22

Powstawanie grafitu sferoidalnego w podeutektycznym żeliwie pod wpływem dodatku magnezu⁵⁾

Badania przeprowadzono nad podeutektycznym żeliwem sferoidalnym oraz nad podobnym żeliwem, w którym wskutek zbyt małej ilości dodanego magnezu grafit wystąpił tylko częściowo w postaci sferoidalnej. Dla porównania

podobną próbę przeprowadzono nad modyfikowanym żeliwem szarym. Przeprowadzono także jedną próbę nad nadeutektycznym żeliwem sferoidalnym, jednak uzyskany wynik jest niepewny.

Badania polegały na wprowadzeniu do żeliwa, przetapianego w piecu indukcyjnym, stopu magnezu z żelazokrzemem, zawierającego $7 \div 11\%$ Mg i odlaniu próbek, których krzywe stygnięcia wyznaczano przy pomocy termopary Pt-PtRh wprowadzonej do formy. Od różnych momentów krzepnięcia przed i podczas trwania przystanku eutektycznego przerywano powolne stygnięcie w formie, hartując próbki w wodzie. Następnie poddano próbki badaniom metalograficznym, podczas których wyznaczano ilość sferoidów grafitu na cm^2 obserwowanej powierzchni oraz pozostałą ilość ledeburytu.

Badania wykazały, że w żeliwie podeutektycznym sferoidy grafitu powstają przed lub bezpośrednio na początku przystanku eutektycznego, po czym ilość ich pozostaje stała, natomiast wielkość ich staje się większa przez krystalizację (prawdopodobnie pośrednią) grafitu eutektycznego. Ponadto autorzy wysuwają hipotezę, że wydzielanie ośrodków krystalizacji grafitu sferoidalnego następuje bezpośrednio z cieczy, która staje się przesycona w sąsiedztwie wydzielonych dendrytów austenitu pierwotnego, uboższych w węgiel aniżeli ciekłe żeliwo.

J. P.

DK 669.131.6:669.131.89

J. V. BAIRIOT i T. BERTHELIER

Niklowe żeliwo szare i żeliwo sferoidalne jako materiał konstrukcyjny⁶⁾

Żeliwo niklowe, podobnie jak i inne rodzaje żeliwa stopowego, znajduje coraz szersze zastosowanie w konstrukcji części maszyn. Można je podzielić na żeliwo szare o niskiej zawartości niklu (do 2% Ni), odznaczające się podwyższoną wytrzymałością, oraz żeliwo austenityczne, zawierające $10 \div 30\%$ Ni, odznaczające się odpornością na działanie odczynników chemicznych. Oddzielną grupę stanowi żeliwo białe niklowo-chromowe o wysokiej odporności na ścieranie. Mniejsze zastosowanie znajduje żeliwo niklowe obrabiane cieplnie (np. martenzytyczne).

Szerokie zastosowanie w konstrukcjach części maszyn może znaleźć żeliwo sferoidalne, zawierające pewną ilość niklu, jaki wprowadza się jednocześnie z magnezem w postaci stopu.

Referat zawiera zestawienie wpływu poszczególnych dodatków do żeliwa na jego własności, tablice własności wytrzymałościowych oraz znaczną ilość przykładów składów chemicznych żeliwa dla szerokiego wachlarza zastosowań.

J. P.

⁴⁾ Streszczenie referatu ogłoszonego na Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym w Brukseli w r. 1951.

⁵⁾ Streszczenie referatu ogłoszonego na Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym w Brukseli w r. 1951.

⁶⁾ Streszczenie referatu ogłoszonego na Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym w Brukseli w r. 1951.

Studium nad samohartującym się żeliwem stopowym⁷⁾

Ponieważ żeliwo samohartujące się (z grafitem płatkowym) znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle, autorzy postawili sobie za cel wyprodukować żeliwo sferoidalne o niskich krytycznych szybkościach hartowania.

W celu ustalenia właściwych temperatur hartowania i odpuszczania oznaczono temperatury krytyczne Ac_1 i Ac_3 .

Przeprowadzone dotychczas próby pozwalają wnosić, że da się wykonać odlewy cylindryczne o średnicy powyżej 100 mm, których twardość wynosi ponad 450 H_B i które po wyżarzeniu można łatwo obrabiać maszynowo.

Hartowanie pozwala na utwardzenie dużych przekrojów bez ryzyka powstawania pęknięć, poszerzając w ten sposób zakres zastosowania tych gatunków żeliwa.

J. R.

J. E. RHEDER

DK 621.785:669.13

Obróbka cieplna żeliwa szarego sferoidalnego i ciągliwego⁸⁾

Rozważano wpływ składu chemicznego (zawartość: C, Si, Mn, P, Ni, Cu) żeliwa sferoidalnego na położenie punktów krytycznych.

W odniesieniu do warunków obróbki cieplnej żeliwa sferoidalnego w porównaniu do innych gatunków żeliwa autor określa wpływ temperatury, wielkości przekroju, składu chemicznego (zwłaszcza zawartości Si) na własności mechaniczne i strukturę otrzymaną po wyżarzeniu. Podane zostały dwa wzory określające czas potrzebny na rozłożenie pierwotnego Fe_3C w zależności od temperatury wyżarzania oraz objętości przekroju. W dalszym ciągu autor określa wymagania (w zależności od struktury żeliwa) temperaturę i czas wytrzymałości potrzebne dla właściwego zahartowania. Na zakończenie omówiony został wpływ składu chemicznego na wtórną grafityzację zachodzącą przy odpuszczaniu a powodującą w efekcie ten sam skutek, co odpuszczanie struktury martenzytycznej, tj. zmiękczenie.

J. R.

M. M. TURBOWSKI

DK 669.131.622

„Ciekłe” modyfikowanie

Ciekłe modyfikowanie polega na tym, że do kadzi z białym żeliwem, zawierającym około 2,8÷3,1% węgla i 0,7÷1,2% krzemu, dodaje się określoną ilość ciekłego żeliwa szarego o zawartości 3,2÷3,5% węgla i 2,0÷2,4% krzemu.

Wskutek tego zabiegu żeliwo białe staje się szarym, pomimo że według składu chemicznego należałoby się spodziewać żeliwa białego lub połowicznego.

Ciekłe modyfikowanie jest mało znane. Stosowanie tego sposobu jest bardzo ograniczone, gdyż dla jego

Odsiarczanie w żeliwiaku i w piecu elektrycznym⁹⁾

Autor rozpatruje najpierw różne sposoby odsiarczania żeliwa wytapianego w żeliwiaku. Specjalną uwagę poświęca żeliwiakowi o wyłożeniu zasadowym i możliwości jego stosowania na podstawie nowych doświadczeń.

Omawia również możliwości odsiarczania manganem, dodanym do wsadu, porównując doświadczenia różnych autorów z wynikami uzyskanymi w zakładach w Deutz. Obszernie traktuje również odsiarczanie w kadzi przy pomocy sody oraz magnezu.

W dalszym ciągu omawia wyniki odsiarczania w łukowym piecu zasadowym przy pomocy żużla białego oraz bardziej pod tym względem skutecznego żużla karbidycznego.

B. D.

C. O. BURGESS

DK 669.131.6:669.138

Powlekanie ochronne żeliwa szarego dla specjalnych celów przemysłowych¹⁰⁾

Autor opisuje krótko procesy wykonania powłok ochronnych na odlewach z żeliwa szarego przeciwko korozji, zużyciu i utlenianiu. Należy zaznaczyć, że metody przygotowania powierzchni żeliwa pod powłoki różnią się od metod przygotowania powierzchni stali lub innych materiałów nie posiadających w swej strukturze grafitu. Odnosi się to przede wszystkim do elektrolitycznego sposobu nakładania powłok. Możliwość stosowania materiału, który można łatwo wyprodukować (jak żeliwo), i odpowiadającego wymaganiom przemysłowym, ma pierwszorzędne znaczenie w okresie trudności w zaopatrzeniu w różne stopy. Stosując materiał z powłokami ochronnymi zamiast materiału wysokostopowego uzyskuje się znaczne oszczędności. Należy się tylko upewnić, czy materiał zastępczy odpowiada wymaganiom wytrzymałościowym w rozważanym wypadku.

B. D.

realizacji odlewnia musi posiadać dwa równocześnie pracujące piece do topienia. W odlewni Fabryki Budowy Maszyn Rolniczych im. Woroszyłowa przeprowadzono próbne wtopy celem zbadania wpływu poszczególnych czynników na proces ciekłego modyfikowania i celowości jego wprowadzenia do praktyki przemysłowej. Jako wyjściowe do modyfikacji stosowano żeliwo białe używane do produkcji żeliwa ciągliwego, modyfikowano go żeliwem szarym. Żeliwo białe otrzymywano z 5-cio tonowego żeliwiaka ze

⁷⁾ Streszczenie referatu wygłoszonego na Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym w Brukseli w r. 1951.

⁸⁾ Streszczenie referatu wygłoszonego na Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym w Brukseli w r. 1951.

⁹⁾ Streszczenie referatu wygłoszonego na Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym w Brukseli w r. 1951.

¹⁰⁾ Streszczenie referatu wygłoszonego na Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym w Brukseli w r. 1951.

zbiornikiem; żeliwo szare otrzymywano z żeliwiaka bez zbiornika. Modyfikowanie przeprowadzano dodając do żeliwa białego (temperatura 1370°C) około 25% ciekłego żeliwa szarego. Dla porównania modyfikowano stosując 0,1% aluminium lub 0,7% żelazokrzemu 45-procentowego. Przy modyfikowaniu ciekłym żeliwem używano we wszystkich próbkach o przekrojach od 7,5 × 7,5 mm do 40 × 40 mm strukturę żeliwa szarego, zaś modyfikowanego Al i strukturę żeliwa białego.

Skład chemiczny i własności mechaniczne żeliwa modyfikowanego ciekłym żeliwem podano w tablicy 1.

Tablica 1

Skład chemiczny i własności mechaniczne żeliwa modyfikowanego ciekłym żeliwem szarym

Skład chemiczny w %					Własności mechaniczne				
C	Si	Mn	P	S	R _r kg/mm ²	R _g kg/mm ²	R _c kg/mm ²	H _B kg/mm ²	f mm
3,26	1,88	0,37	0,20	0,06	25,0	45,8	—	241	3,4
3,88	1,88	0,31	0,10	0,063	—	47,6	90,7	229	4,5
3,89	1,88	0,34	0,13	0,063	24,5	44,5	94,5	229	3,5

Dodatek ciekłego żeliwa szarego prawie zawsze zapewnia uzyskanie pewnych wyników. W wypadku, gdy temperatura wyjściowego żeliwa była niższą od 1380°C modyfikowanie normalnym sposobem (przy pomocy modyfikatorów stałych) nie dawało dobrych wyników; natomiast przy dodatku ciekłego żeliwa szarego do białego żeliwa wyjściowego uzyskiwano wyniki dodatnie. Doświadczalnie stwierdzono, że temperatura żeliwa ma duże znaczenie również i przy dodawaniu

Tablica 2

Wpływ ilości ciekłego modyfikatora na strukturę żeliwa przy różnych grubościach próbek

Ilość dodatku ciekłego modyfikatora %	Charakter struktury żeliwa w zależności od grubości ścianki w mm					
	5	10	12,5	15	20	25
5	białe	białe	białe ślady grafitu	szare ślady cementytu	szare	szare
10	białe ślady grafitu	połowiczne	połowiczne	szare ślady cementytu	szare	szare
15	połowiczne	szare	szare	szare	szare	szare
25	szare	szare	szare	szare	szare	szare

ciekłego modyfikatora. Żeliwo białe wyjściowe powinno posiadać temperaturę 1340÷1350°C, zaś szare nie niższej niż 1280÷1300°C. Dodatek żeliwa szarego zależy od grubości ścianki odlewu i powinien być tym większy im mniejsza jest grubość ścianki odlewu. W tablicy 2 podano wpływ ilości dodatku ciekłego modyfikatora na strukturę próbek o różnej grubości ścianki.

W odlewach cienkościennych, celowe jest stosowanie większego dodatku modyfikatora w ilości do 25%, a nawet wyższej.

W tablicy 3 podano przeciętny skład chemiczny żeliwa przy stosowaniu ciekłego modyfikowania.

Przeciętne wartości własności mechanicznych żeliwa szarego i modyfikowanego podano w tablicy 4.

Należy podkreślić, że nieco większa twardość żeliwa modyfikowanego, dzięki większej jego jednorodności,

Tablica 3

Przeciętny skład chemiczny żeliwa w Zakładach im. Woroszyłowa

Zawartość składników żeliwa w %	ż e l i w o		
	białe	szare	modyfikowane
C	2,92	3,3	3,1
Si	0,89	2,32	1,50
Mn	0,45	0,615	0,50
P	0,098	0,20	0,124
S	0,129	0,068	0,065
C + Si	3,81	5,62	4,6
C + 0,3 Si	2,99	3,99	3,55

nie powoduje pogorszenia skrawalności. Zależność wytrzymałości żeliwa na rozciąganie i zginanie od sumarycznej zawartości węgla i krzemu podano na rysunku 1 i 2. Sumaryczna zawartość węgla i krzemu w żeliwie modyfikowanym jest niższa w porównaniu ze zwykłym żeliwem szarym. Wahania uzyskiwanych

Tablica 4

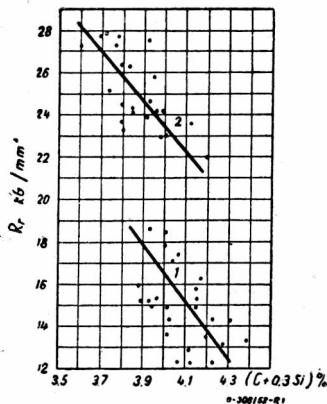
Przeciętne własności mechaniczne żeliwa uzyskane w Zakładach im. Woroszyłowa

Własność	ż e l i w o		Zmiany wielkości własności w %
	szare	modyfikowane	
Wytrzymałość na rozciąganie R _r kg/mm ²	16,3	26,4	62
Wytrzymałość na zginanie R _g kg/mm ²	39,3	49,2	25
Wytrzymałość na ściskanie R _c kg/mm ²	67,4	99,8	49
Strzałka ugięcia przy rozstawie podpór 300 mm w mm	3,5	4	44
Twardość H _B kg/mm ²	187	232	24

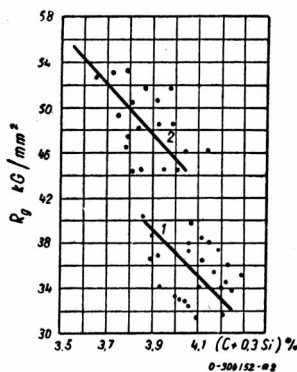
wartości wytrzymałości na rozciąganie i zginanie dla żeliwa szarego i modyfikowanego podano na rysunku 3 i 4. Na rysunku 5 podano wpływ ilości dodatku ciekłego żeliwa szarego na własności mechaniczne żeliwa modyfikowanego.

Żeliwa miały następujące składy chemiczne:

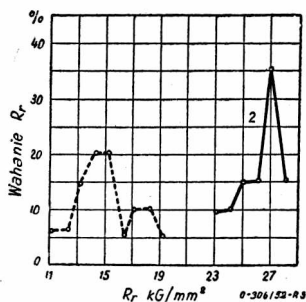
szare: C = 3,4 ÷ 3,5 %; Si = 2,15 ÷ 2,56 %;
Mn = 0,58 ÷ 0,67 %; P = 0,11 ÷ 0,19 %;
S = 0,06 ÷ 0,1 %;
białe: C = 2,8 ÷ 3,1 %; Si = 0,75 ÷ 1,05 %;
Mn = 0,35 ÷ 0,5 %; P = 0,07 ÷ 0,1 %;
S = 0,08 ÷ 0,1 %.



Rys. 1. Zależność wytrzymałości na rozciąganie od sumarycznej zawartości węgla i krzemu w żeliwie: 1 — niemodyfikowanym, 2 — modyfikowanym.



Rys. 2. Wpływ sumarycznej zawartości węgla i krzemu na wytrzymałość na zginanie żeliwa: 1 — niemodyfikowanego, 2 — modyfikowanego.

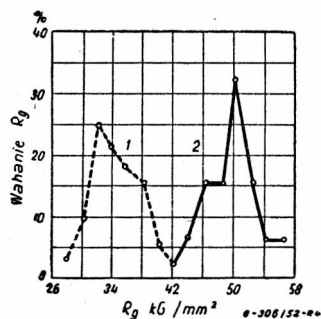


Rys. 3. Wahania wytrzymałości na rozciąganie próbek odlewanych z żeliwa: 1 — niemodyfikowanego, 2 — modyfikowanego.

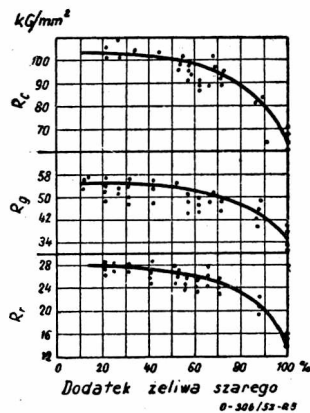
Lepsze własności mechaniczne żeliwa modyfikowanego uzyskuje się przy dodatku 20÷30% ciekłego modyfikatora. Przy większym dodatku ciekłego żeliwa szarego, aż do 50% można zaobserwować tylko nieznaczne obniżenie tych własności. Przy dodatku 75÷80% szarego żeliwa własności mechaniczne obniżają się bar-

ziej, lecz nawet przy wprowadzeniu tak znacznej ilości ciekłego modyfikatora, własności mechaniczne żeliwa modyfikowanego są znacznie wyższe niż zwykłego żeliwa szarego. W związku z tym przy ciekłym modyfikowaniu wymagania co do dokładności dozowania modyfikatora są znacznie mniejsze, niż przy modyfikatorach stałych. Oczywiście przy odlewaniu cienkościennych elementów (o grubości ścianki poniżej 10 mm) dodatek zwiększonej ilości żeliwa szarego daje większą pewność uniknięcia zabielenia.

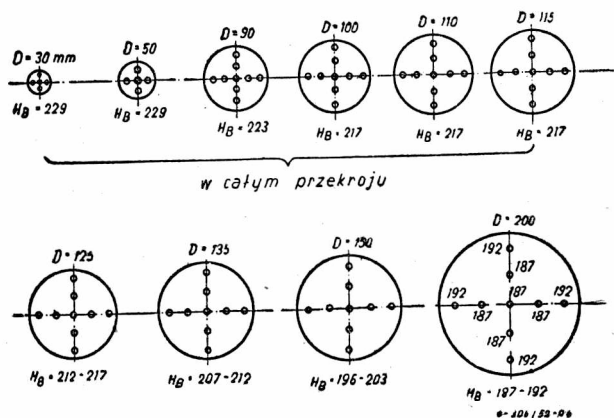
Dla sprawdzenia jednorodności żeliwa przy ciekłym modyfikowaniu odlano próbki o średnicy od 30 do 200 mm. Na rysunkach 6, 7 i 8 podano wyniki z prze-



Rys. 4. Wahania wytrzymałości na zginanie próbek odlewanych z żeliwa: 1 — niemodyfikowanego, 2 — modyfikowanego.

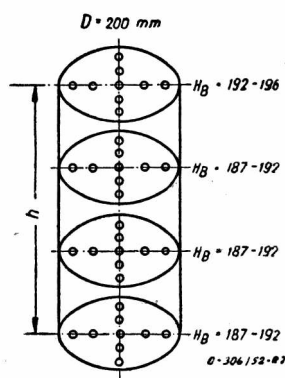


Rys. 5. Wpływ ilości dodatku ciekłego modyfikatora na własności żeliwa modyfikowanego.



Rys. 6. Twardość żeliwa modyfikowanego w przekrojach wałków o różnej grubości. D — średnica wałków w mm.

prowadzonych prób. Struktura żeliwa modyfikowanego przez dodatek 30÷70% żeliwa szarego zawiera perlit lub perlit i sorbit oraz grafit drobnopasemkowy lub miejscami punktowy. Ferryt wykryto sporadycznie

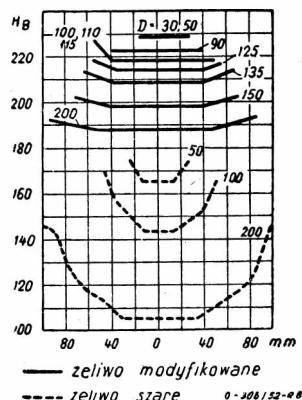


Rys. 7. Rozkład twardości żeliwa modyfikowanego położonych na różnej wysokości wałka o średnicy 200 mm; $h = 500$ mm.

w ilości do 1÷2% zamiast 15÷25% przy zwykłym żelwie szarym.

Prowadzone przez dłuższy czas próby stosowania ciekłego modyfikowania potwierdziły w zupełności wyniki poprzednich badań. Wykonane odlewy odznaczają się jednorodnością i wysokimi własnościami me-

chanicznymi. W związku z tym opracowano instrukcję wewnętrzną dla uzyskania wysokojakościowych odlewów drogą ciekłego modyfikowania. Przy wpro-



Rys. 8. Rozkład twardości w przekrojach próbek o różnej średnicy.

wadzeniu tego sposobu odlewania wykazała znaczną oszczędność w związku z poważnym obniżeniem braków wysokojakościowych odlewów.

Litiejnoje Proizvodstvo, Nr 6, 1952, 16.

Z. G. i. O. W.

I. L. FAJTELSON

DK 549.623.81:621.746.73

Talk jako materiał chroniący masę formierską przed przypalaniem się do powierzchni odlewu

Stopień przypalania się masy formierskiej do powierzchni odlewu jest zależny od składu chemicznego i ziarnowego materiałów formierskich, temperatury i składu chemicznego zalewanego metalu, grubości ścianek odlewu oraz jakości stosowanego materiału, chroniącego masę przed przypalaniem się.

Odlewy żeliwne, o grubości ścianek 4÷5 mm, ciężarze 1÷1000 kg i temperaturze odlewania 1230÷1360°C, wykonane w masach z różnych radzieckich piasków formierskich wykazały, że grafit, jako środek chroniący masę przed przypalaniem się do odlewu, nie jest skuteczny w wypadku piasku gruboziarnistego, o dużej zawartości szkodliwych domieszek (Fe_2O_3 — 5,30%; CaO — 1,5%). Wyjaśnić to można niską ognioodpornością grafitu i znaczną zawartością popiołu, dochodzącą w wypadku gorszych gatunków do 60÷70%.

Wprowadzenie do masy formierskiej pyłu węgla kamiennego i drzewnego także nie dało pożądanych wyników. Dla uzyskania czystego odlewu zastosowano talk, jako materiał chroniący masę przed przypalaniem, co dało dobre wyniki.

Należy podkreślić, że talk można wykorzystać jednocześnie jako puder modelowy. Oddziela on dobrze formę od modelu i przylepia się do formy prawie w tym stopniu co grafit. Nanosi się go na formę analogicznie jak grafit.

Talk jest jednorodnym, mineralnym proszkiem, barwy białej (metakrzemian — $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Ciężar właściwy — 2,7; twardość 1,0; temperatura topienia — 1530°C.

Ze względu na możliwość uzyskania, przez rozdrobnienie, wymaganego składu ziarnowego, talk może być z powodzeniem użyty w stanie suchym do form wilgotnych lub w postaci emulsji, do wyrobu „czernideł” dla form suszonych i rdzeni. „Czernidło” talkowe

(talk z dodatkiem 1÷2% gliny) doskonale nakłada się na formę i w takim stanie pozostaje po wysuszeniu. Przepuszczalność form przy użyciu talku, jako materiału chroniącego przed przypalaniem jest praktycznie taka sama, jak w wypadku stosowania grafitu. Zatem jakość formy praktycznie nie zmienia się.

Talk jest niehigroskopijny, prawie nie posiada wilgoci, czym korzystnie odróżnia się od grafitu, zawierającego do 5% wody.

Potwierdza się to zmniejszeniem ilości braków, spowodowanych niezapełnieniem form, w wypadku odlewów cienkościennych (4÷7 mm) przy stosowaniu talku zamiast grafitu.

W temperaturach odlewania żeliwa (1250÷1400°C), talk nie spala się i co jest szczególnie ważne, praktycznie nie spieka się, aczkolwiek ma temperaturę topienia 1530°C. Po odlaniu talk nie zmienia swej postaci, nie tworzy z metalem spiekających się mas i bardzo lekko oddziela się od formy, tworząc naskórek.

Powierzchnia odlewu, zalanego do formy powlekanej talkiem, ma w odróżnieniu od pokrytej grafitem barwę nie czarną a jasno-szarą, na której dobrze widoczne są wady odlewu.

Domieszki szkodliwe znajdujące się w masie formierskiej (Fe_2O_3 , CaO) nie wpływają na obniżenie własności talku, jako materiału chroniącego przed przypalaniem.

Ekonomia i możliwość stosowania talku do form wilgotnych i suszonych stawiają go w rzędzie najlepszych materiałów chroniących masę przed przypalaniem się do odlewów z żeliwa szarego i metali nieżelaznych.

Litiejnoje Proizvodstvo — Nr. 9, 1952 r., str. 29.

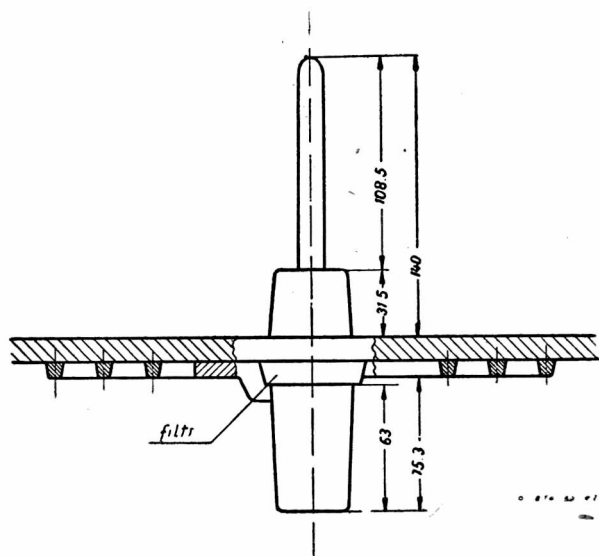
L. L.

Badanie mosiądzów odlewniczych

Referat z XXIV-go Kongresu Odlewniczego

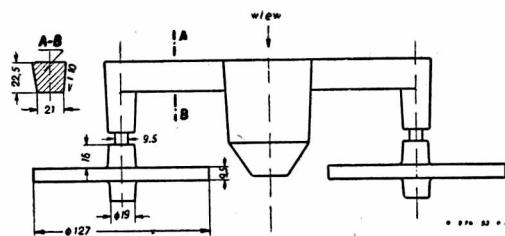
Ogólnie znane jest, że dodatki krzemu i fosforu powodują podwyższenie lejułości mosiądzów, natomiast co do wpływu tych dodatków na własności mechaniczne i na strukturę mosiądzów a zwłaszcza na szczelność nie ma dotąd uzgodnionego poglądu. Badania przeprowadzone przez autorów dotyczyły 2-ch mosiądzów, a mianowicie zawierającego 70÷72% miedzi (M72) oraz 59÷62% miedzi (M60). Dla każdego z wybranych stopów przeprowadzono badania przetapiając mosiądz

W badaniach stosowano indywidualnie lub łącznie z innymi dodatki krzemu, w ilości 0,2÷0,5%, aluminium 0,2% oraz fosforu w ilości 0,05÷0,15%. Fosfor i krzem były przeważnie dodawane w formie 15-to procentowych zapraw z miedzią, aluminium natomiast w postaci zaprawy CuAl50.



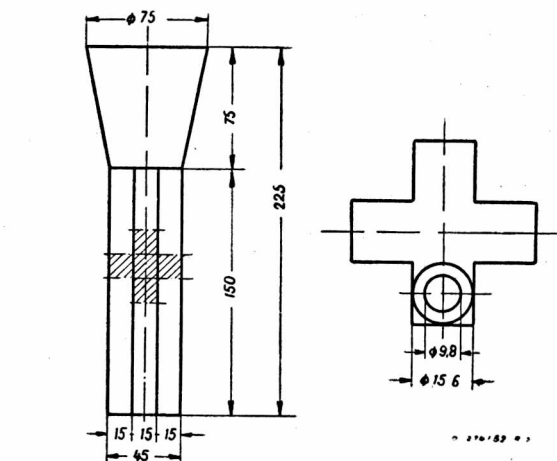
Rys. 1. Próbkę spiralną dla oznaczenia lejułości

z czystych składników metalicznych (cynk elektrolityczny i ewentualnie miedź) i wysokojakościowego złomu oraz przetapiając bloki dostarczane z rafinerii. Ogólnie biorąc badano wpływ fosforu, krzemu i aluminium na własności mechaniczne, odlewnicze i strukturę wybranych mosiądzów. Badania przeprowadzono na próbkach i odlewach armatury wodociągowej. Przy



Rys. 2. Próbkę dla badania szczelności

każdym wycięciem odlewano szereg łączników i korpusów zaworów, próbki spiralne do oznaczenia lejułości (rys. 1), próbkę podwójną Bakera i Childa dla badania szczelności (rys. 2), oraz próbkę w kształcie krzyża odpowiadającą wymaganiom normy A53-703 (rys. 3) do badania własności wytrzymałościowych. Wsad, jak podano, stanowił bardzo czysty złom mosiężny pochodzący z produkcji łusek do pocisków z odpowiednimi dodatkami cynku elektrolitycznego lub bloki klasy L₁ dostarczane przez rafinerię. Skład chemiczny złomu przetapianego raz bloków L₁ podano w tablicy 1.



Rys. 3. Próbkę krzyżową do badania własności wytrzymałościowych

Całość przeprowadzonych badań obejmowała 24 wycięty, uwzględniając wprowadzanie różnych dodatków stopowych (Si, Al, P), przebadano 72 partie próbek i odlewów armaturowych. Wycięty przeprowadzono w piecu tyglowym ropnym stosując powszechnie przyjętą metodę przetapiania mosiądzów. Do form stosowano piasek z Fontenay o wilgotności 4÷5%, formowano ręcznie z możliwie równomiernym ubiciem.

Analiza chemiczna wykazała, że część dodawanego aluminium odparowała lub utleniła się przechodząc do żużla. W tablicy 2 podano skład chemiczny i własności mechaniczne badanych stopów.

Tablica 1
Skład chemiczny mosiądzów badanych stosowanych we wsadzie

Składniki	Złom mosiężny %	Bloki mosiądzu %
Miedź	72,20	68,20
Ołów	0,02	1,10
Cyna	0,0	0,60
Żelazo	0,04	0,45
Nikiel	ślady	0,10
Aluminium	ślady	0,08
Cynk	reszta	reszta

Szczelność badano na specjalnych próbkach przy ciśnieniu wody 15 atm. Najpierw badano próbki nieskórkowane, a następnie, o ile okazały się szczelnymi, oskórkowane z jednej i później z obu stron. Przy skórkowaniu zdejmowano warstwę metalu o grubości 1÷2 mm. Próby szczelności przeprowadzone na gotowych odlewach obrobionych potwierdziły wyniki uzyskane na specjalnych próbkach krążkach Bakera i Childa.

Poziome ułożenie formy do odlewania spiralnych prób lejności sprawdzano przy pomocy poziomicy. Zalewanie formy ze spiralnymi próbkami lejności przeprowadzono możliwie szybko. Wlew w swej środkowej części zaopatrzony był w filtr z trzema otworami o średnicy 8 mm dla możliwie jednostajnego wypełniania spirali.

Tablica 2

Skład chemiczny i własności mechaniczne badanych mosiądzów

Dodatki	Lejność cm			
	Mosiądz M72		Mosiądz M60	
	Stop z czystych składników	Stop z bloków	Stop z czystych składników	Stop z bloków
Bez dodatków	45	42	104	50
Z dodatkami 20% Al	48	45	99	57
„ „ krzemu	47	50	97	62
„ „ fosforu	52	36	72	37
Z dodatkiem fosforu i krzemu (śladów)	47	55	76	69
Z dodatkami krzemu i aluminium (śladów)	41	42	85	43
Z dodatkami aluminium i fosforu (śladów)	41	42	88	50

Omówienie przeprowadzonych badań

Skład chemiczny i własności mechaniczne.

Stop CuZn28.

W mosiądzach przetapianych z czystych surowców i wysokojakościowego złomu oddzielne dodawanie krzemu lub fosforu nie wpływa wyraźnie na zmianę własności mechanicznych, natomiast równoczesne dodanie znaczniejszych ilości krzemu i fosforu dostrzegalnie je poprawia. W odlewach z bloków uzyskano wyższą wytrzymałość na rozciąganie, lecz wydłużenie było niższe w porównaniu z mosiądzem czystym. Równoczesne dodanie fosforu i aluminium, czy to do stopu czystego, czy przetapianego z bloków wpływa na obniżenie własności mechanicznych.

Stop CuZn40.

Mosiądze sporządzone z czystych metali i odpowiedniej jakości złomu posiadają wyższe wydłużenie od tych samych stopów przetopionych z bloków. Przy równoczesnym dodaniu znaczniejszych ilości krzemu i fosforu wzrastają wyraźnie: wytrzymałość na rozciąganie, granica plastyczności i twardość Brinella.

Ogólnie biorąc mosiądz M72 posiada większą twardość i wytrzymałość na rozciąganie, lecz większe wydłużenie w porównaniu z mosiądzem M60.

Struktura stopów.

Odlew „zdrowy“ posiada strukturę ścisłą, jednorodną, bez wtrąceń gazowych lub zanieczyszczeń niemetalicznych stałych tzn. bez bąbli, skupisk tlenków i mikrojam skurczowych. Pomiar gęstości jest dobrym sprawdzianem jakości struktury, lecz pewniejsze badanie daje kontrola szczelności. Wyniki badań przy zastosowaniu próbki Bakera i Childa okazały się zupełnie jednoznaczne a próby szczelności przeprowadzone na łącznikach i zaworach przeważnie je potwierdziły.

Należy zaznaczyć, że przyjęty sposób formowania wpływa również na uzyskane wyniki, ponieważ zastosowana technologia była wspólna dla całości przeprowadzanych prób, dlatego uzyskane wyniki posiadają wartość jako dane porównawcze. Na podstawie przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że:

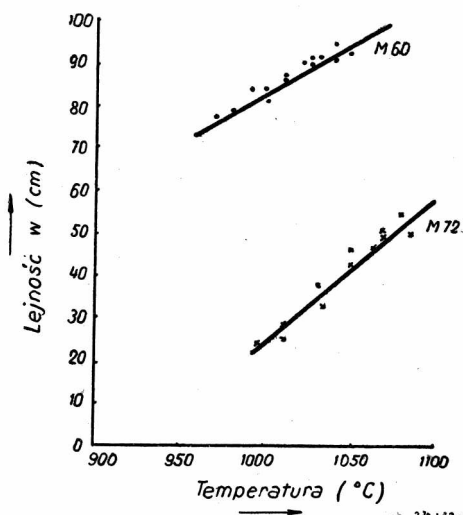
1. obecność 0,1—0,2% aluminium w obu badanych mosiądzach, wykonanych z czystych metali lub przetapianych bloków, powoduje porowatość struktury obniżającą szczelność odlewów,
2. również obecność krzemu w badanych stopach wywołuje podobne skutki, choć może w mniejszym stopniu; zostało jednak stwierdzone, że dodatek tego pierwiastka wpływa na zwiększenie ilości braków,
3. fosfor w stosowanych ilościach nie zmienia dostrzegalnie struktury stopów, przy czym próby szczelności wykazują większą regularność w porównaniu z mosiądzami bez dodatków fosforu.

Na podstawie mikrofotografii podanych w oryginalnej pracy można stwierdzić różnice struktury między mosiądzem M72, będącym stopem jednofazowym (roztwór stały α) o wyraźnej budowie dendrytycznej (dodatki fosforu, krzemu lub aluminium zwiększają jeszcze wyrazistość budowy dendrytycznej), a mosiądzem M60, który jest dwufazowy ($\alpha + \beta$). Przy mosiądzu M60 stosunek ilościowy faz α i β zmienia się wskutek stosowania różnych dodatków krzemu, fosforu lub aluminium, faza β ma natomiast różną postać w zależności od stosowanych dodatków.

Obrabialność badanych mosiądzów a szczególnie przetapianych z bloków była bardzo dobra.

Własności odlewnicze.

Zdolność wypełniania formy jest na ogół oceniana na podstawie lejności wyznaczonej przez próbkę uprzednio opisaną. Próba ta nie obrazuje całokształtu zjawisk związanych z wypełnianiem formy i dzięki temu ma znaczenie tylko orientacyjne. W tablicy 3 podano wyniki prób lejności badanych stopów. Różnice lejności jakie dostrzeżono przy obliczaniu średnich wynosiły dla stopu M60 około 2 cm, a dla stopu M72 około 3 cm. Mosiądz M60 sporządzony z czystych metali posiada zdecydowanie najwyższą lejność. Długość spirali jest dwa razy większa od długości osiągniętej przy mosiądzu M72. Dodatek któregośkolwiek ze stosowanych pierwiastków (aluminium, krzem, fosfor) obniża tę wysoką lejność stopu M60. Jednak dla mosiądzów przetapianych z bloków równoczesny dodatek fosforu i krzemu powoduje podwyższenie lejności. Dodatek samego aluminium wydaje się dzia-



Rys. 4. Wpływ temperatury na lejność mosiądzów M60 i M72

łać korzystnie, natomiast łączne dodatki aluminium i fosforu lub aluminium i krzemu powodują obniżenie lejności.

Wyraźna różnica lejności między dwoma badanymi mosiądzami była powodem do sprecyzowania przez autorów zależności jaka mogłaby istnieć między lejnością a składem chemicznym stopu oraz ustalenie wpływu temperatury na lejność. Wykonano szereg prób odlewając mosiądze z czystych metali w różnych temperaturach kontrolowanych w czasie napełniania każdej formy. Uzyskane wyniki posłużyły do wykreślenia 2 krzywych przedstawionych na rys. 4. W cza-

Wpływ dodatków stopowych aluminium, fosforu i krzemu na leśność mosiądzów M 72 i M 60

Skład chemiczny %					Własności mechaniczne				
miedź	cynk	aluminium	krzem	fosfor	σ_r^1 kG mm ²	R_r kG mm ²	α %	H_B kG mm ²	
71,15-71,66	28,20-28,79				4,8-7,8	19,0-23,0	34,6-6,0	40-70	A
60,95-71,70	26,45-28,92				8,4-10,7	18,3-22,0	20,0-1,8	43-62	B
60,57-61,95	37,96-39,25				9,6-11,9	19,2-34,9	19,7-52,3	64-93	A
61,65-66,67	33,50-36,21				8,9-13,3	14,6-32,4	15,7-32,9	54-75	B
70,90-71,02	28,27-28,51		0,19-0,47		7,4-8,1	21,6-23,1	18,9-62,0	61-69	A
71,87-72,12	25,19-25,84		0,12-0,31		9,0-9,7	22,3-6,0	21,4-30,0	62-76	B
62,77-64,25	35,16-36,94		0,15-0,30		11,3-12,1	32,9-34,5	48,1-54,5	72-80	A
62,80-63,04	34,47-34,62		0,17-0,28		12,6-15,6	22,5-36,5	11,7-43,8	69-90	B
72,40-72,47	27,44-27,48			0,03-0,06	5,6-7,0	19,1-22,6	42,8-55,7	42-53	A
73,00-73,79	22,82-24,04			0,06-0,12	8,2-9,0	23,2-24,3	34,5-41,1	57-66	B
66,62-66,90	33,67-37,71			0,03-0,06	10,1-12,1	19,3-31,4	42,6-53,4	67-75	A
62,54-64,10	32,47-33,95			0,05-0,10	8,9-10,9	20,4-21,1	18,9-6,0	59-71	B
70,15-70,58	29,09-29,01		0,18-0,22	0,04-0,07	6,8-7,6	21,2-23,5	42-51,5	49-64	A
70,58-70,61	27,06-27,12		0,09	0,04-0,14	9,3-11,0	22,2-36,5	21,4-32,0	50-59	B
59,90-60,15	39,57-39,56		0,18-0,20	0,05-0,14	12,2-13,7	19,7-38,9	12,6-34,0	54-96	A
66,75-64,00	32,08-34,53		0,11-0,15	0,06-0,10	11,3-12,3	19,2-32,6	10,0-44,9	67-78	B
69,92-70,17	29,05-29,37		0,47-0,50	0,03-0,16	9-10,9	25,1-39,0	48,5-6,0	68-81	A
70,00	27,65-27,80		0,38	0,07-0,13	10,0-10,9	21,2-24,2	19,1-36,3	50-69	B
60,17-60,45	38,10-38,60		0,51-0,54	0,1-0,18	19,2-21,2	19,1-43,7	11,1-0,8	118-158	A
60,35-60,60	37,11-37,61		0,32-0,33	0,06-0,13	15,9-19,2	31,8-39,8	12,6-36,0	50-90	B
70,53-71,44	28,28-28,85	0,12-0,22			5,2-6,9	21,6-23,3	49,9-63,3	45-58	A
70,61-71,15	26,74-26,92	0,15-0,20			9,2-10,0	16,7-24,5	18,2-37,6	57-70	B
61,12-61,64	38,02-38,27	0,20-0,28			9,5-10,2	34,0-34,8	45,7-50,5	69-70	A
66,00-64,50	32,67-35,58	0,20			10,6-13,4	28,6-33,7	31,9-42,4	63-93	B
69,87-70,79	28,30-28,98	0,20-0,23	0,20-0,49		7,0-8,6	20,2-22,9	40,7-54,3	47-62	A
70,00-70,33	26,88-27,18	0,11-0,13	0,13-0,37		8,6-9,2	14,8-30,2	13,4-19,4	57-70	B
61,72-61,79	37,24-37,52	0,25-0,28	0,21-0,45		14,3-17,3	35,7-41,9	16,7-44,4	75-90	A
66,00-66,90	34,30-34,50	0,18	0,15-0,42		9,3-10,9	15,4-21,6	8,0-16	52-85	B
71,48-71,77	28,00-28,25	0,10		0,04-0,09	6,1-6,6	15,4-19,9	24,3-37,6	45-66	A
71,10-71,23	26,67-27,10	0,18		0,04-0,09	8,2-8,8	14,7-19,9	13,4-25,4	47-69	B
66,90-66,93	33,11-33,80	0,10-0,15		0,03-0,12	8,9-9,5	27,8-32,8	37,2-58,5	64-89	A
62,55-63,50	34,35-35,21	0,12-0,15		0,04-0,12	8,9-12,5	27,5-31,9	31,4-42,0	61-80	B

1) granica sprężystości

A — mosiądze z czystych składników

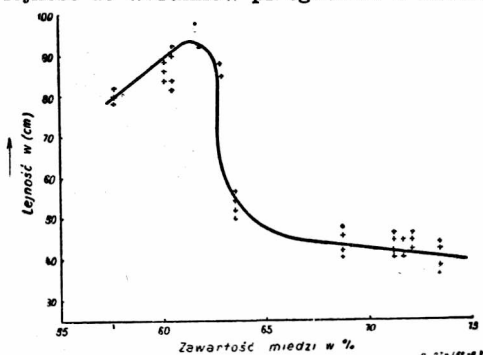
B — mosiądze z bloków

sie tej pierwszej serii prób zauważono zależność między leśnością a temperaturą, która ta zależność jest liniowa. Współczynniki katowe są różne; w związku z tym ustalono, że poprawka temperatury wynosi 2,4 cm na 10°C dla mosiądzu M60 oraz 3,2 cm na 10°C dla mosiądzu M72. Ostateczne sprecyzowanie współczynnika można ująć we wzorze:

$$\frac{\alpha}{\theta} \Lambda = f(T)$$

gdzie: Λ — leśność
 θ — temperatura
 T — skład chemiczny (wyliczona zawartość miedzi).

Przyjawszy te współczynniki można każdorazowo odnieść leśność do warunków przegrzania w stosunku do

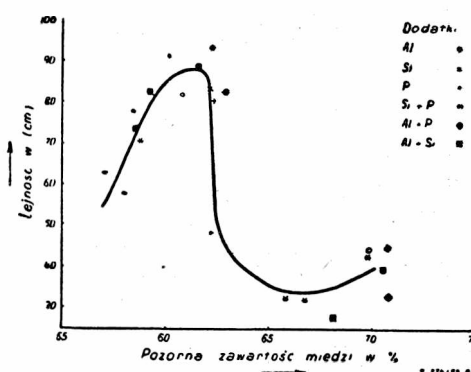


Rys. 5. Wpływ zawartości miedzi na leśność mosiądzów

temperatury podanej przez krzywą liquidusu wykresu równowagi termicznej układu Cu-Zn. Przy przegrzaniu o 100°C wykreślono krzywe leśności w zależności od zawartości miedzi w mosiądżach sporządzonych

z czystych metali (rys. 5). Krzywa przedstawiona na rys. 5 wykazuje, że maksymalna wielkość leśności znajduje się w pobliżu około 61,5% miedzi. Jest to potwierdzenie prawa ustalonego przez Portevina i Bastiena.

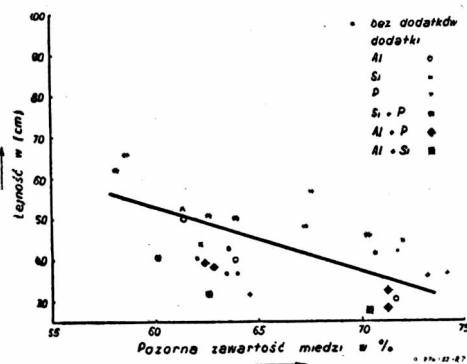
Następnie przeprowadzono badania i wykreślono podobną krzywą dla mosiądzów z czystych składników z dodatkami krzemu, fosforu lub aluminium, oblicza-



Rys. 6. Zmiana leśności w zależności od pozornej (teoretycznej) zawartości miedzi (mosiądz z czystych składników)

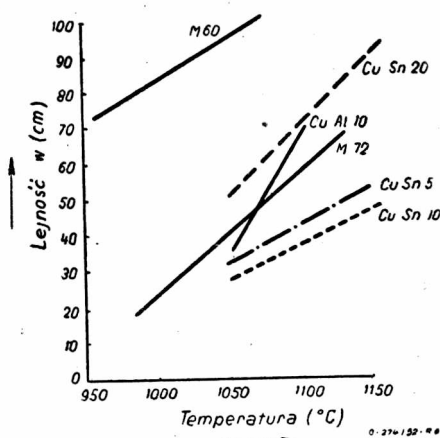
jąc pozorną teoretyczną zawartość cynku i miedzi (rys. 6). Porównując wykresy przedstawione na rys. 5 i 6 można stwierdzić pewne podobieństwo. W wypadku mosiądzów z dodatkami omawianych pierwiastków spadek leśności jest bardzo szybki w miarę obniżania zawartości miedzi. Natomiast wydaje się, że zachodzi pewne podwyższenie leśności po przekroczeniu zawartości 67% miedzi. Maksymalne obu krzywych prawie dokładnie sobie odpowiadają.

Należy podkreślić, że leñość mosiądzów zwykłych przetapianych z bloków nie przedstawia tak zdecydowanych różnic i w związku z tym zagadnieniem wypełnianie formy wygląda inaczej. Przy mosiądzach o wsadzie złożonym z bloków najlepszą leñość miałyby stop M72 z równoczesnymi dodatkami krzemu i fosforu oraz nieco mniejszą leñość przy dodatkach samego tylko krzemu. Wielka różnorodność otrzymanych wy-



Rys. 7. Zmiana leñości mosiądzów od pozornej (teoretycznej) zawartości miedzi (mosiądz z przetapianych bloków)

ników (rys. 7) dowodzi, że nie ma prostej zależności, w wypadku mosiądzów przetapianych z bloków, między leñością a pozorną zawartością miedzi przy przegrzaniu o 100°C ponad temperaturę liquidusu. Można co najwyżej wykreślić prostą odgraniczającą strefę górną, w której znajdują się mosiądze z dodatkami krzemu i fosforu, od strefy dolnej obejmującej stopy z innymi dodatkami. Na podstawie wykonanych odlewów armaturowych wydaje się, że najlepsze wyniki wykazuje mosiądz M60 sporządzony z czystych surowców z dodatkami wymienionych pierwiastków. Stwierdzono, że niewielkie dodatki aluminium lub krzemu zwiększają ilość dobrych odlewów również przy mosiądzu M72. Przy mosiądzach z przetapianych bloków dodatek samego tylko fosforu nie wydaje się wpływać dodatnio na uzyskane rezultaty, podczas gdy



Rys. 8. Zmiana leñości szeregu stopów w zależności od temperatury

sam krzem daje różne wyniki. Aluminium wpływa na usunięcie wady zwanej fałdą. Wpływ tego pierwiastka jest bardzo wyraźny: w tej samej kadzi odlewy odlane z początku wykazują fałdy, podczas gdy po dodaniu 0,2-0,3% aluminium wad tych nie zaobserwowano.

Jeżeli chcemy doszukać się związku, jaki może zachodzić między leñością oznaczoną na próbce spiralnej, o przekroju 37 mm², a wynikami uzyskanymi na odlewach, których minimalna grubość ścianki jest rzędu 2,5-3 mm, to dochodzimy do wniosku, że dla mosiądzów z czystych metali wysoka leñość nie odpowiada całkowitemu „udaniu się” odlewów oraz, że ilość dobrych odlewów jest najwyższa dla leñości 70-90 cm, podczas gdy dla mosiądzów przetapianych z bloków ilość dobrych odlewów wzrasta z cyfrą

leñości (leñość nie przekracza w tym wypadku 90 cm). Istnieją zatem inne czynniki, poza temperaturą odlewania i zawartością miedzi, wpływające na zwiększenie ilości udanych odlewów. Proces krzepnięcia mosiądzów zmienia się zależnie od ich składu i czystości. Kiedy krzepnięcie odbywa się przez powstanie zarodków krystalizacyjnych w ciekłym metalu (krzepnięcie roztworu stałego), lub kiedy obie fazy wydzielają się podczas krzepnięcia, stop posiada większą lepkość i przebieg odlewania jest częściowo zahamowany, co tłumaczy te wielkie różnice leñości między mosiądzem M60 z czystych metali, którego proces krzepnięcia jest jednorodny, a innymi badanymi mosiądzami. Jednak istnieje jeszcze inny czynnik wpływający na leñość obok omawianej lepkości ciekłego metalu, jest nim napięcie powierzchniowe między ciekłym metalem i ścianą formy. Ogólnie znane jest, że obecność cząstek pyłu na powierzchni jakiegoś płynu zmniejsza znacznie napięcie powierzchniowe i to zjawisko wykorzystano przy wykonywaniu gładkich odlewów płyt mosiężnych ze stopu M72. Jeżeli podczas odlewania spirali leñości, utlenianie powierzchniowe wywołuje powstawanie nierozpuszczalnych w metalu i odpornych na działanie wysokich temperatur tlenków, jak w wypadku dodatków krzemu i aluminium, zmniejszenie napięcia powierzchniowego wynikałoby z obecności tlenków wymienionych pierwiastków może wpływać tylko korzystnie na leñość. W celu zmniejszenia napięcia powierzchniowego można zmieniać skład stopu oraz masy formierskiej. Należałoby zastosować do metalu taki dodatek, który by nie obniżył leñości stopu, a w czasie odlewania tworzył nierozpuszczalny tlenek i łatwy do oddzielenia z ciekłego metalu. Trudne do oddzielenia tlenki obniżyłyby własności wytrzymałościowe i szczelność odlewów. Tlenki te powinny również wykazywać pewne powinowactwo z materiałem formy, by mogły go „zwlizać” i wpływać w ten sposób korzystnie na wypełnianie formy przez ciekły metal. Metale alkaliczne lub ziem alkalicznych powinny — zdaniem autorów — spełniać te rozliczne postulaty.

Wnioski

Przeprowadzone i omówione badania wpływu dodatków fosforu, krzemu i aluminium na jakość mosiądzów prowadzą do następujących wniosków:

1. Na podstawie uzyskanych wyników nie można dostrzec w granicach przyjętych zawartości zależności między własnościami mechanicznymi a leñością lub szczelnością odlewów,
2. Pomimo to, że aluminium i krzem wpływają korzystnie na leñość, to jednak dodatki te znacznie obniżają szczelność odlewów,
3. Prawo empiryczne, ustalone dla różnych stopów przez Portevina i Bastiena, potwierdzone zostało w przeprowadzonych badaniach mosiądzów M60 i M72, przy czym dokonano następujących spostrzeżeń:
 - a. leñość wzrosła liniowo wraz z temperaturą,
 - b. leñość zmienia się w odwrotnym kierunku w miarę obniżania temperatury; przy stałej temperaturze przegrzania osiąga ona maksimum dla mosiądzów zawierających 61-62% miedzi.
 - c. zmiana leñości potwierdza słuszność wyliczonej pozornej zawartości miedzi,
 - d. wartość leñości wykazuje istnienie strefy krytycznej, z chwilą kiedy struktura przechodzi z fazy α do $\alpha + \beta$,
4. Porównanie leñości przeprowadzone dla mosiądzu M60 między stopem z czystych składników i przetapianych bloków wykazuje, że obecność przeciętnych zanieczyszczeń: żelaza, ołowiu, cyny itp. wpływa na obniżenie leñości do połowy nie wpływając natomiast odczuwalnie na szczelność, podczas gdy dodatek aluminium i krzemu do stopu wykonanego z czystych składników nie zmniejsza prawie zupełnie leñości, lecz działa ujemnie na szczelność.

W sumie badania autorów wykazały, że mosiądz o zawartości 61-62% miedzi posiada największą zdolność wypełniania formy. Poza tym nie należy zapominać, że warunki ogólne dotyczące zagadnień formowania i układu wlewowego pozostają nadal ważne w całej rozciągłości.

J. Ś. i Z. G.

Fonderie, Grudzień 1951, nr 71.

K O M U N I K A T ZARZĄDU GŁÓWNEGO STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH

I. Zagadnienia postępu technicznego.

Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich Oddział Kraków, Koło Zakładowe przy Centralnym Biurze Konstrukcyjnym Maszyn i Urządzeń Odlewniczych. Zobowiązanie zespołowe członków STOP — Kol. Kol. Maślanki Tadeusza, Rapackiego Henryka, Wosięka Eugeniusza oraz Ziembę Stanisława dotyczące wykonania, bezpłatnie w godzinach pozasłużbowych, całkowitego projektu kokili do odlewania żeliwnego pierścienia dociskowego dla Klubu Techniki i Racjonalizacji przy Pafawagu we Wrocławiu.

Zobowiązanie to zostało podjęte w ramach współpracy i wymiany doświadczeń między Kołami Zakładowymi Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, oraz w ramach niesienia pomocy zakładowym Klubom Techniki i Racjonalizacji i zostało wykonane w dniu 10. I. 1953 r.

Wartość powyższego zobowiązania wynosi około 9.000 zł. Ten budujący przykład prawdziwego zrozumienia dla wzrastających potrzeb naszego odlewnictwa, wyżej wymienionego zespołu Kolegów, powinien stać się hasłem do podejmowania przez innych członków STOP długofalowych zobowiązań produkcyjnych, przyczyniających się do równoczesnego współzawodniczenia w tej akcji pomiędzy Kołami Zakładowymi i Oddziałami STOP.

II. Sprawy organizacyjne.

W dniu 8. I. 1953 r. odbyło się w Domu Technika w Krakowie zebranie międzystowarzyszeniowej Komisji SIMP i STOP dla rozpowszechnienia żeliwa modyfikowanego.

Tematem zebrania było:

1. Wybór Prezydium i ustalenie ostatecznego składu Komisji oraz nazwy.
2. Omówienie planu prac na rok 1953.

Ostatecznie ustalona nazwa Komisji brzmi: Komisja Dla Rozpowszechnienia Żeliwa Wysokojakościowego.

W skład Prezydium wchodzi:

Przewodniczący Komisji Kol. S. Pelczarski — I. O. STOP.

VPPrzewodniczący Komisji Kol. J. Weber — AGH — SIMP.

VPPrzewodniczący Komisji Kol. Z. Rytel — Politechnika — Warszawska SIMP.

Sekretarz Komisji Kol. M. Misiąg — I. O. — STOP.

Członek Prezydium Kol. A. Górski — Sekretarz Generalny STOP.

Członkowie:

W. Czort	— C.B.K.M. i U.O.	— Kraków	— SIMP
J. Dickman	— C.Z.P.K.T.	— Warszawa	— STOP
C. Kalata	— A.G.H.	— Kraków	— STOP
J. Mieszczak	— Z.B.M. i A.	— Kraków	— STOP
M. Nacht	— C.B.A.Ch. i U. Ch.	— Kraków	— SIMP
A. Paraszczak	— C.B.K.M. i U.O.	— Kraków	— SIMP
J. Piszak	— I.O.	— Kraków	— STOP
S. Wein	— Biprochem	— Gliwice	— SIMP
S. Ziembra	— W.A.T.	— Warszawa	— SIMP
Przedstawiciel	— C.B.K.	— Bytom	— SIMP

Stosunkowo duża liczba członków Komisji podyktowana jest troską o konieczność reprezentowania możliwie najszerszych warstw mechaników, konstruktorów i odlewników.

Postanowiono zwoływać zebrania wszystkich członków Komisji raz na kwartał, a zebrania Prezydium przynajmniej raz na miesiąc.

Zarząd Główny wystąpi do NOT z prośbą o przydzielenie dodatkowego budżetu na potrzeby Komisji związane z opłacaniem ryczałtu dla Sekretarza Komisji oraz żetonów za posiedzenia.

Zarząd Główny zwróci się do C. B. K. Bytom z prośbą o podanie stałego członka Komisji.

W oparciu o plan krótkofalowy postanowiono w pierwszym rzędzie nawiązać kontakt z następującymi biurami konstrukcyjnymi: Centralne Biuro Aparatury Chemicznej i Urządzeń Chłodniczych w Krakowie, Biuro Projektów Przemysłu Chemicznego w Krakowie, Centralne Biuro Konstrukcyjne w Bytomiu i Biuro Konstrukcyjne w Pruszkowie.

Celem tego jest zbadanie możliwości zastosowania żeliwa wysokojakościowego w konstrukcji elementów, które zastąpić mogą staliwo i deficytowe metale nieżelazne.

Współpraca tych biur z Komisją polegać powinna na współpracy wytypowanych przez Komisję STOP-u spośród Kolegów najbliższej mieszkających tychże biur rzeczoznawców odpowiednich biur.

Rzeczoznawcy ci płatni przez odnośne Biura mieliby obowiązek składać sprawozdania Komisji ze swoich spostrzeżeń odnośnie możliwości zastosowania żeliwa modyfikowanego. Zarząd Główny wystąpi do Ministerstwa Przemysłu Maszynowego — Departament Głównego Mechanika z prośbą o wydanie polecenia wskazanym przez STOP biurom konstrukcyjnym przyjęcia rzeczoznawcy odlewnika.

W związku z powyższym Komisja zwróci się do wybranych biur konstrukcyjnych z prośbą o wytypowanie zagadnień odlewniczych związanych z konstrukcją i możliwością ewentualnego zastosowania żeliwa modyfikowanego i poprosi delegatów tych biur na oznaczony termin celem przedłożenia tych materiałów Komisji. Komisja po zapoznaniu się z nimi i po sklasyfikowaniu problemów wskaże rzeczoznawcę odlewnika, który będzie współpracował z Biurem oraz z Komisją Dla Rozpowszechnienia Żeliwa Wysokojakościowego.

Komisja STOP utworzona w wyniku uchwał konferencji z lutego ubiegłego roku, stojąc na straży wykonywania tych uchwał, postanawia zgodnie z punktem 4 rezolucji zwrócić się do Kół Zakładowych STOP poprzez Zarząd Główny i Oddziały — aby przeanalizowały możliwości zastosowania żeliwa modyfikowanego w swoich zakładach i zwróciły się ze swoimi propozycjami do Komisji Dla Rozpowszechnienia Żeliwa Wysokojakościowego przy STOP w Krakowie, w wypadkach zaś szczególnie ważnych Koła Zakładowe powinny zwrócić się bezpośrednio do Działu Instruktażu i Ekspertyz przy Instytucie Odlewnictwa w Krakowie.

Należy przypuszczać, że wspólna praca Komisji przy Instytucie Odlewnictwa i STOP przyniesie spodziewane rezultaty.

III. Akcja Odczytowo-Szkoleniowa.

Zarząd Główny Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich zorganizował w dniach 11 i 12 grudnia 1952 r. Naradę Naukowo-Techniczną w sprawie zastosowania odlewów z metali nieżelaznych odlewanych pod ciśnieniem. Narada odbyła się w „Domu Technika” w Krakowie, przy ul. Straszewskiego 28.

Na podstawie notowanych delegacji i przepustek miejscowych liczbę uczestników Narady określono na

205 osób reprezentujących 141 instytucji i zakładów.

Szczegółowe sprawozdanie z Narady ukaże się w najbliższym numerze „Przeglądu Odlewnictwa”.

Wszyscy uczestnicy Narady otrzymają materiały konferencyjne, które będą zawierały referat Kol. J. Lutosławskiego (nie umieszczony w skrypcie), szczegółowe opracowanie dyskusji oraz uchwalone na Naradzie wnioski.

A. G.

Z wydawnictw

ING. DR ADOLF M. PLEŠINGER. — WADY ODLEWÓW Z ŻELIWA SZAREGO. — Wady odlitku ze szedé litir. Format A5, str. 604 + IV + tablic 176. Praha, 1952 z przedmową akad. prof. dr mont. Frantiska Piška.

Książka wymieniona w tytule pokazała się na półkach księgarskich w trzecim kwartale ub. r. i ze względu na temat oraz osobę autora zasługuje na naszą specjalną uwagę. Jak podano we wprowadzeniu do książki jest ona podręcznikiem przeznaczonym dla wszystkich pracowników odlewni zarówno fizycznych, a więc formierzy, piecowaczy, rozlewaczy, oczyszczaczy itd., jak i umysłowych — brakarzy, mistrzów, techników i inżynierów, stykających się z wadliwymi odlewami.

Na treść książki składają się: wstęp i osiem jej części. W części wstępnej, po przedstawieniu historii zagadnienia i dróg jego rozwoju, autor zapoznaje czytelnika z założeniami swojej pracy ogłoszonej pt. „Projekt jednolitej klasyfikacji wad odlewów” (Hutnicke Listy, 1951, str. 262), który służyć ma jako podstawa dla właściwej kontroli produkcji odlewniczej w odlewniach czechosłowackich.

Część I — „Techniczna kontrola w odlewnictwie” obejmująca 29 stron, poświęcona jest omówieniu organizacji technicznej kontroli w odlewni i jej zadań, praw i obowiązków inspektorów kontroli, organizacji poszczególnych odcinków kontroli, sprawozdawczości i jej formie ze zwróceniem uwagi na kontrolę międzyoperacyjną. Autor w dużym stopniu wykorzystuje tu materiał podany w znanej książce Ł. M. Marienbacha.

W części II — najobszerniejszej, w 22 paragrafach, omówione są kolejno wszystkie rodzaje wad odlewniczych, przy czym wadę charakteryzuje się szkicowym rysunkiem, omawia się jej cechy charakterystyczne, przyczyny jej powstawania i sposoby zapobieżenia, rozpatrując w miarę możliwości teoretyczną stronę zjawiska.

Część III poświęcona jest zagadnieniu naprawy wad w odlewniach. Po podaniu charakteru wady i analizie możliwości jej naprawy oraz podstaw wyboru sposobu naprawy, autor zapoznaje czytelnika z techniczną stroną postępowania. Jest to jak gdyby podręcznik dla naprawiacza odlewów.

Stosownie do przyjętego założenia, autor w części IV, partej na pracach G. A. Kaszczenko, J. A. Odin-ga i N. G. Girszowicza przedstawia teoretyczną część współczesnej metalografii żeliwa, poświęcając rozdział charakterystyce i budowie żeliwa szarego zwykłego i jakościowego oraz modyfikowanego, omawiając również szeroko fizyczne właściwości jego. W szeregu tablic (około 170 — część V) autor podaje skład chemiczny żeliwa używanego w różnych krajach do różnych celów, jego własności wytrzymałościowe, charakterystyki fizyczne itd.

Atlas wad — część VI obejmuje ponad 50 tablic ze zdjęciami okazów wad spotykanych w odlewach żeliwnych; zastosowane jest oznaczenie wad zaproponowane w cytowanej wyżej pracy autora. Na każdej tablicy wymienione są w osobnych rubrykach: a) prawdopodobne przyczyny powstawania danej wady, b) przypuszczalny winowajca jej powstania, c) sposoby jej zapobieżenia. Również podana jest nazwa wady w językach obcych: rosyjskim, polskim, angielskim, francuskim, niemieckim i włoskim.

Część VII obejmuje 206 pozycji źródeł literatury tematu książki a część VIII zawiera krótki słowniczek czesko-rosyjsko-angielsko-francusko-niemiecki najczęściej spotykanych wyrazów z zakresu odlewnictwa (około 150 słów).

Omawiana praca dr inż. A. Plešingera nosi zupełnie inny charakter, aniżeli prace dotychczas opublikowane w tym zakresie. Zarówno „Wady Odlewnicze i ich Systematyka” ogłoszone przeze mnie w r. 1948, jak i „Atlas of Defects of Castings series I”, drukowany przez The Institute of British Foundrymen oraz „Analysis of Casting Defects” przez American Foundrymen Association i ostatnio opublikowany przez Commission Internationale des Défauts de Fonderie (1952) — „Album de défauts de fonderie”, sprowadzały się do opisowych zestawień wad odlewniczych, które stanowiły podstawę do ujęcia walki z wadami w pewne określone ramy wspólnych pojęć o ich wyglądzie zewnętrznym oraz jednolitej nomenklaturze. A. Plešinger posuwa się dalej i wiąże rodzaj wady, przyczyny jej powstania oraz osoby odpowiedzialne za jej utworzenie w kilkocyfrowy symbol liczbowy (np. 17 34, 46).

Wydaje się mi jednak, że włączenie przez niego „Atlasu” w nieporęczny i ponad 600-stronicowy „podręcznik”, bardzo utrudni korzystanie z niego i z punktu widzenia czytelnika żałować należy, że nie zostały wydzielone w osobne wydawnictwo zasady proponowanego klucza nomenklatury odlewów podane we „Wstępie” oraz II i VI części książki. Wydane w tej postaci byłoby dogodniejsze w korzystaniu.

Bardzo szeroki wachlarz osób, dla których jest przeznaczona książka, obszerna jej tematyka, podająca nawet szczegółowe przepisy naprawy wadliwych odlewów z jednej strony, a z drugiej strony szczegółowo rozpatrująca pewne działy metalografii żeliwa na poziomie wręcz akademickim, czyni układ książki niewygodnym, pewnego rodzaju „omnibusem”, nietatwym czytelnikowi do opanowania i dość niewygodny do korzystania jeśli się chce traktować książkę jako podręczny informator. Dzieje się to z wielką szkoda dla czytelnika, bo istotnie ilość ciekawych informacji nagromadzonych w 176 tabelach oryginalnych jest imponująca, a dla odlewnika są one bardzo pouczające; równa krzywdą dzieje się i autorowi, którego iście mrówcza praca włożona w gromadzenie i usystematyzowanie materiału tabelarycznego nie może być w tych warunkach należycie oceniona i wykorzystana.

W odniesieniu do zasadniczej treści części wstępnej miałem już możliwość wypowiedzieć swoje uwagi; zrobiłem to na stronicach „Prac Instytutu Odlewnictwa” rok 1952, str. 51, pisząc: „A. Plešinger ujął i powiazał w oznaczeniach liczbowych grupy i rodzaje wad odlewniczych, miejsce i powody ich powstawania oraz grupy pracowników odpowiedzialnych za powstawanie odlewów brakowych. Autor jest pierwszy, który w sposób pomysłowy i niezłożony zrealizował myśl rzucaną przeze mnie w r. 1931, kiedy pisałem o daleko idących możliwościach rozwinięcia proponowanej systematyki braków w różnorodnych kierunkach i przystosowanie jej do racjonalnej statystycznej kontroli produkcji i ustalenia wskaźników technicznych” i dalej „układ opracowany przez A. Plešingera jest wielkim krokiem naprzód na drodze zorganizowanej walki z brakiem w odlewni”.

Osobliwością części II jest połączenie opisu każdej wady i jej genezy z analizą teoretycznych warunków jej powstawania i podaniem w wielu wypadkach odpowiedniej literatury. Ułatwia to szybkie zorientowanie czytelnika w podstawowych błędach wykonania formy lub jej wypełnienia metalem. Z podobnym zestawieniem materiału jeszcze nie spotykaliśmy się i uważać go można za celowe; uwzględniłoby się jeszcze bardziej, gdyby jak już wspominałem wstęp, część II i VI tworzyłyby osobną całość i gdyby ujęcie materiału w części II byłoby bardziej jednolite pod względem przystosowania go do poziomu czytelnika.

W Atlasie (część VI) zgromadził autor przeważnie oryginalne zdjęcia wad nie publikowane gdzie indziej; wśród nich znajdujemy szereg bardzo ciekawych, jak na przykład podane na stronie 447, 456, 509, 513, 514, lecz są i takie które tworzą niekorzystny kontrast, jak na przykład podane na stronach 460, 463, 473, 485, 491.

O niektórych rodzajach wad wcale nie wspomniano i nie są one zilustrowane, pomimo, że spotykane są one w odlewach żeliwnych. Do nich zaliczam między innymi: ospowatość, żyłki, rozsądzenie (guz) i inne. W niektórych wypadkach istnieją nieporozumienia językowe. Wadę przedstawioną na stronie 519 w tablicy 193 nazywamy po polsku „strupem“, a po rosyjsku nazywa się ona „narost, sryw“. Podane natomiast w tej tablicy nazwy „blizna“ (polska) i „użimina“ (rosyjska), odpowiadają ilustracji 6 B mojego Atlasu lub doskonałej ilustracji w angielskim Atlasie, na stronie 48, a nie ilustracji załączonej przez autora. Zastrzeżenia mam również do rysunku na stronie 510, który nie ilustruje „fałdy“ lub wady określanej w innych językach według tablicy 190, str. 507. Przykład na str. 509 również nie jest dobrany zupełnie szczęśliwie.

Te moje drobne zastrzeżenia w niczym nie umniejszają ogromnej wartości pracy dr. inż. A. Pleśingera i mają szczególne znaczenie dla odlewników czechosłowackich, dla których książka „Vady odlitku z šedé litiny“ będzie źródłem nie tylko bogatych informacji w zakresie żeliwa szarego, lecz również i przykładem sumiennej pracy autorskiej.

K. Gierdziejewski.

KSIAŻKI NADESLANE

N. N. BARBASZIN i M. W. CZUNAJEW — FORMIERNICTWO, tłum. z rosyjskiego, format A5, tabl. 8, rys. 13, str. 145.—, cena zł 5,50. Książka przeznaczona jest dla szkół przysposobienia zawodowego oraz dla szkół odlewniczych i dla kursowego szkolenia kadr rzemieślniczych.

MGR INŻ. ZBIGNIEW KAMIŃSKI — SUSZENIE FORM RDZENI W ODLEWNIACH, format A5, str. 160, rys. 124, tabl. 31, cena zł 10.—. Książka omawia teoretyczne podstawy suszenia form i rdzeni w odlewniach, opisuje urządzenia i przyrządy służące do tego celu oraz podaje wiadomości dotyczące dozoru technicznego i kontroli procesu suszenia. Książka przeznaczona jest dla techników-odlewników.

MAŁY PORADNIK MECHANIKA, format B6, str. 668, cena zł 58.—. Poradnik zawiera: podstawowe wiadomości z matematyki, jednostki miar, chemię, mechanikę ogólną, wytrzymałość materiałów, hydromechanikę, ciepło, elektrotechnikę, materiałoznawstwo, rysunek techniczny maszynowy, części maszyn, maszynoznawstwo, wiadomości różne oraz liczne tablice, wykresy i dane liczbowe potrzebne w pracy zawodowej. Poradnik ten przeznaczony jest dla wysoko wykwalifikowanych robotników, mistrzów i techników oraz może służyć jako książka pomocnicza do nauki dla uczniów szkół średnich technicznych i dla słuchaczy kursów dokształcających o kierunku mechanicznym. Książka ta może również stanowić cenną pomoc dla mistrzów i techników wszystkich specjalności.

CZASOPISMA NADESLANE KRAJOWE

PRZEGLĄD TECHNICZNY w zeszytach 12/52 znajdujemy m. in. następujące artykuły: „Krajowa Narada Remontowa“, Inż. J. Kowalski — „System planowo-zapobiegawczych remontów w przemyśle“, Inż. T.

Krzykalski — „Zagadnienia remontów w przemyśle kluczowych“, Inż. F. Smielewski — „Zagadnienie wálki z awariami“, Inż. R. Turoń — „Z doświadczeń remontów szybkościowych w przemyśle metalowym“, Inż. St. Panek — „Zagadnienie remontów w przemyśle węglowym“, M. Stępień — „Remonty szybkościowe w przemyśle chemicznym i rolnospożywczym“, Inż. A. Wilicki — „Planowe remonty zapobiegawcze w budownictwie“, oraz dział: „Przegląd wydawnictw i publikacji z zakresu obsługi, konserwacji i remontów“, „Sprawy Organizacyjne NOT i Stowarzyszeń“, „Wśród Książek i Wydawnictw“.

PRZEGLĄD MECHANICZNY zeszyt 11/52 zawiera m. in. następujące artykuły: „Od Redakcji“, dr inż. J. Obalski i Prof. dr inż. S. Ziemia — „Znaczenie metrologii technicznej i mechaniki precyzyjnej w nowoczesnym przemyśle“, mgr inż. Wł. Tryliński — „Konstrukcja i technologia mechanizmów precyzyjnych i konstrukcji drobnych“, mgr inż. R. Calikowski — „Próba klasyfikacji mechanizmów precyzyjnych i drobnych konstrukcji“, Prof. dr inż. W. Moszyński — „Tarcie w napędach zębnych mechanizmów precyzyjnych“, mgr inż. Wł. Tryliński — „Zazębienie zegarowe“, mgr inż. E. Suchocki — „Napęd sprężynowy“, mgr inż. M. Zakrzewski — „Nowy tensometr Laboratorium Wytrzymałości Politechniki Wrocławskiej“, mgr inż. J. Felsz — „Konstrukcja polskiego gazomierza „bezcynowego“, mgr inż. K. Głębiński — „Niektóre zagadnienia dotyczące lotniczych przyrządów żyroskopowych“, mgr inż. A. Tomaszewski — „Dźwignia zapewniająca stałość nacisku mierniczego w czujniku zegarowym“, W. K. — „Łożyskowanie nowoczesnych liczników energii elektrycznej“, R. C. — „Precyzyjne łożyska kulkowe“, mgr inż. P. Kosieradzki — „Materiały stosowane w mechanice precyzyjnej“, mgr inż. J. Felsz — „Uwagi o metodach zabezpieczenia elementów mierników przed korozją“, P. K. — „Przeciwkorozyjna ochrona przedmiotów stalowych przez fosfatyzację“, inż. Wł. Dębski — „Technologia produkcji sprężystych elementów falistych“, R. C. — „Nagrzewanie indukcyjne w drobnych konstrukcjach“, J. St. K. — „Zasady wiercenia małych otworów“, kand. nauk techn. inż. Z. Legun — „Perspektywy rozwoju przemysłu optycznego w Polsce“, inż. T. Wagnerowski — „Masowa produkcja dokładnych elementów optycznych“, kand. nauk. techn. inż. Z. Legun — „Sklejanie elementów optycznych“, B. Blumert — „Powlekanie przeciwdrobnokątne elementów optycznych“, Dr W. Kasperowicz — „Zadania automatyki“, mgr inż. J. Brynk — „Automatyzacja procesów produkcyjnych“, mgr inż. J. Brynk — „Typowe metody automatycznej regulacji“, mgr inż. J. Dębski — „Automatyczna regulacja hydrauliczna z rurką strumieniową“, w dziale „szkolenie“ art. prof. dr inż. S. Ziemia i dr inż. J. Obalski — „Nowe dziedziny szkolenia technicznego“.

PRZEGLĄD MECHANICZNY, zeszyt 12/52 obejmuje m. in. następujące artykuły: „Pokłosie II Kongresu Inżynierów i Techników“, mgr inż. J. Pindera — „Elastooptyka — cenne narzędzie konstruktora“, Z. R. — „Pęknięcia składanych wálów korbowych“, mgr inż. Wł. Tryliński — „Zazębienia zegarowe“ (dokończenie), dr inż. Z. Rauszer — „O racjonalizacji jednostek kąt“, w dziale: „Technika Ciepła“ — mgr inż. St. Dąbrowski — „Wpływ ilości stopni sprężarki odśrodkowej na kształt jej charakterystyki“ część II, mgr inż. A. Konorski — „Niektóre zagadnienia budowy nowych typów turbin parowych w ZSR“ (dokończenie), mgr inż. St. Andrzejewski — „Nowoczesne nawęglanie elektrowni“, mgr inż. Wł. Pac — „Pełzanie i grafityzacja rur kotłowych“, w dziale „Przegląd prasy technicznej“, W. L. — „Światłowa i dźwiękowa sygnalizacja poziomu wody w walcu kotła parowego“.

HUTNIK w zeszycie 12/52 umieszczono m. in. następujące artykuły: Inż. St. Tochowicz, inż. L. Andrzejew i P. Polak — „Metody kontroli zużłwa w procesie martenowskim“, inż. M. Markuszewicz, inż. J. Groyci — „Stal niskowęglowa o specjalnych własnościach magnetycznych“, mgr L. Horoch — „Zagadnienie kosztów własnych w hutnictwie żelaza“, Dział „Nowości z dziedziny hutnictwa“ zawiera: W. Sabela — „Odkrzemianie surowki wielkopiecowej“, W. Madej —

„Otrzymywanie surówki z cynkonośnych wypałów pirynowych metodą Stuerzelberg“, Z. Warczewski — „Wielkopiecownictwo w Stanach Zjednoczonych“, — „Prócz tego znajdujemy w „Dziale Normalizacyjnym“ art. dr inż. Z. Wusatowskiego — „Wyniki sześciu lat pracy Komisji Wyrobów Walcowanych ze Stali“.

PRZEGLĄD GÓRNICZY w zeszyt 12/52 znajdujemy m. in. następujące artykuły: „Na Dzień Górniczy“, prof. dr B. Krupiński — „Polskie Górnictwo węglowe w 1952 r.“, prof. dr W. Bądryk — „Skłonność węgla do samozapalenia w świetle najnowszych osiągnięć naukowych“, mgr inż. K. Bogdanowicz i mgr inż. E. Granek — „Pożar w Kopalni A“, mgr inż. S. Szvedek — „Zagadnienie obniżki poboru mocy przez kopalnię“, Dr E. Rose — „Badania ekonomicznego efektu reorganizacji robót górniczych“.

MECHANIK zeszyt 11/52 przynosi m. in. następujące artykuły: „Przyjaźń, Pomoc i Przykład ZSRR“, „O niektórych nowych osiągnięciach radzieckiego przemysłu obrabiarkowego“, „Automatyczne oddziały fabryczne i automatyczne wytwórnie w ZSRR“, W. N. — „Łamacz wiórów PB stosowany przy szybkościowym toczeniu“, Z. K. i W. N. — „Osłony zabezpieczające przy szybkościowym frezowaniu“, S. K. — „Nalutowywanie płytek z węglików spiekanych przy pomocy prądów wysokiej częstotliwości“, inż. K. Albiński — „Termoelektrolityczne ostrzenie narzędzi skrawających“, inż. E. Krawczuk — „Porównanie gwintów metrycznych łącznych według norm polskich i radzieckich“, Z. Kościółek i inż. W. Natanson — „Uniwersalne słupowe przyrządy wiertarskie“, K. B. — „Speczanie elektryczne“, inż. L. Łowczyński — „Pomiary na optymetrze poziomym produkcji radzieckiej“, W. N. — „Przyrząd do szlifowania małych trzpieniowych noży Fellowsa“, W. N. — „Urządzenie do sprawdzania położenia wałów w dziale „Racjonalizacja“ — „Racjonalizatorzy — laureaci nagród stalinowskich“, W. N. — „Zabierakowy kiel do szlifowania narzędzi trzpieniowych“, W. N. — „Sprawdzanie zarysów ewolwentowych bez użycia specjalnych przyrządów“, W. N. — „Przyrząd do wyjmowania łożysk tocznych“, W. N. — „Obrotowy kiel do obróbki szybkościowej“, oraz dział „Bibliografia“, „Wiadomości SIMP“.

MECHANIK, zeszyt 12/52 zawiera m. in. następujące artykuły: Inż. mech. A. Józefik — „Jakość narzędzi wytwarzanych metodą łukowego napawania elektrodami ze stali szybko tnącej ESW 18“, Prof. dr inż. W. Moszyński — „W sprawie metodyki nauczania rysunku technicznego“, Inż. J. Kowalski — „Drogi i sposoby przedłużenia żywotności obrabiarek“, Inż.-mech. J. Tuszyński — „Zgrubne nacinanie gwintu w gwintownikach szlifowanych“, Prof. Wł. Mermion — „Obróbka pierścieni tłokowych podwójnych“, Inż.-mech. Z. Marciniak — „Procesy przeróbki plastycznej“, P. Kosiernadzki — „Nagrzewanie metali i stopów w elektrolicie“, — Inż.-mech. F. Perzyna — „Dokładne posuwy śrubowe“, Inż. M. Chrzanowski — „Odtwarzanie wad metalu metodą ultradźwięków“, W. G. „Leonardo Da Vinci“, W. W. — „Rozwalcowywanie tulejek cienkościennych“, oraz dział: „Racjonalizacja“ i „Skrzynka Techniczna“.

WIADOMOŚCI HUTNICZE, zeszyt 11/52 obejmuje m. in. następujące artykuły: W. Gryksztas — „Promienna przyszłość narodów“, I. P. Bardin — „Więcej metalu dla kraju“, inż. J. Anioła — „Wszechstronna pomoc ZSRR naszemu hutnictwu“, inż. S. Bratkowski — „Zagadnienie samoczynnego regulowania pracy pieców martenowskich“, dr J. Foryst — „Sposoby wytrawiania stali“, inż. K. Piliński — „Z pobytu wśród hutników radzieckich“, mgr I. Kałużny — „Z doświadczeń hutników radzieckich w walce o obniżkę kosztów własnych“, Inż. Z. Sobczyk — „Książka radziecka pomaga polskim hutnikom“, oraz „Dział Młodego Hutnika“.

WIADOMOŚCI HUTNICZE w zeszyt 12/52 znajdujemy m. in. następujące artykuły: „Konferencja partyjno-techniczna w hucie Pokój“, L. Łuczkowski — „Transport hutniczy w okresie jesiennym i zimowym“, Inż. Z. Piekutowski — „Kilka uwag o zabezpieczeniu

huty na okres zimy“, Inż. T. Welkens — „Przemysłowe stopy miedzi“, W. Gryksztas — „Czołowi stachanowcy hutnictwa radzieckiego“, mgr A. Ligocki — „Biblioteki zakładowe propagują literaturę techniczną“, oraz dział „Mała encyklopedia hutnictwa“, i „Dział młodego hutnika“.

CZASOPISMA NADESLANE ZAGRANICZNE

LITIEJNOJE PROIZWODSTWO zeszyt 10/52 przynosi m. in. następujące artykuły: „O dalszy rozwój odlewnictwa“, S. N. Myłko — „Technologia produkcji staliwa w zasadowych piecach martenowskich“, A. S. Legienko — „Otrzymywanie wysokojakościowych odlewów ciśnieniowych na maszynach z poziomą komorą“, N. T. Isachanian i inni — „O kilkukrotnym wykorzystaniu mas rdzeniowych“, W. P. Gierasimow — „Uniwersalny łącznik w maszynach do odlewania ciśnieniowego“, M. M. Judicki — „Przyrząd do określenia aksjometrycznych obrazów ciał wg dwóch rzutów prostopadłych“, W. T. Korowin — „Urządzenie do oczyszczania odlewów śrutem“, K. I. Waszczenko i inni — „Właściwości odlewów z żeliwa modyfikowanego magnezem“, W. K. Titow — „Wpływ wolnego cementytu na grafityzację hartowanego żeliwa“, K. I. Rimski — „Kontrola stopnia wysuszenia form“, W. U. Sidorienko — „Odlewanie bloków z zastosowaniem rdzeni metalowych“, N. I. Miszczenko — „Obliczanie układów wlewowych dla odlewów drobnych i średnich“, M. F. Nikitina, M. W. Szarow — „Modyfikowanie stopu Al 8 solami cyrkonu“, U. B. Utiemisow — „O układach wlewowych dla odlewania naczyń“, A. I. Chowzun — „Produkcja odlewów elementów przenośnika piecowego“, A. G. Aleksandrow i inni — „Masa formierska do produkcji radiatorów“, B. A. Wasłow — „Badanie pracy żeliwiaków z zastosowaniem termoantracytu“, L. I. Lewi — „Tlen w procesie produkcji stali w piecach elektrycznych“, P. P. Berg — „Jeszcze o zagadnieniu obliczeń cieplnych w odlewnictwie“, W. P. Diesnicki — „O artykule A. A. Gorskowa „O pewnym zasadniczym terminie, odnoszącym się do odlewnictwa“.

LITIEJNOJE PROIZWODSTWO w zeszyt 11/52 znajdujemy m. in. następujące artykuły: „O wszechstronną oszczędność metalu w odlewnictwie metali nieżelaznych“, A. N. Miasojedow, I. R. Dudnik — „Odlewanie ciągle żeliwa“, W. W. Gusiew — „Produkcja blachy z ciekłego żeliwa“, Ł. A. Izrailewicz, I. J. Czerniawski — „Koszt własny regenerowanego piasku“, P. N. Aksienow — „Niektóre ogólne zagadnienia automatyzacji w odlewnictwie“, W. T. German, A. M. Ruban, A. A. Sawczenko — „Remont kadzi odlewniczych na gorąco“, G. I. Kleckin — „Otrzymywanie odlewów z żeliwa wysokojakościowego o założonych z góry własnościach mechanicznych“, W. S. Kałabuszkina — „Oszczędność odlewniczych metali nieżelaznych w budownictwie maszyn“, N. W. Fiksen, A. F. Nieftiazenko, P. G. Nowikow — „Odlewanie części dla prasy hydraulicznej o ciężarze 120 ton“, W. N. Sieriedinski — „O odlewanych montażowych częściach maszyn“, S. W. Stakin — „Przyczynę do zagadnienia przegrzewania żeliwa w żeliwiaku“.

ÖNTÖDE zeszyt 11/52 zawiera m. in. następujące artykuły: „Materiały Krajowej Konferencji Odlewniczej odbytej w dniach 20—21 września 1952“, „Dyskusje“, Hargitay Sándor — „Prace przygotowawcze do produkcji w odlewni“, Körös Béla — „Badania nad należyłą konserwacją kokili“, Payer János — „Formowanie warstwowe (piętrowe)“.

„HUTNICKE LISTY“ — zeszyt 9/52 przynosi m. in. artykuły: A. Děkanowský — „Uwagi o zagadnieniu aktywnych mieszanin“, P. Skulari — „Badanie zmęczenia przy pomocy mikroradiografii“, J. Dobrý — „Badanie oraz własności niektórych stali i stopów chłochowackich w niskich temperaturach“, F. Šícha — „Żużycie materiałów kolejowych“ (dokończenie), R. Štefec — „Możliwości zaoszczędzenia molibdenu w stalach specjalnych“ (dokończenie).

„HUTNICKE LISTY“ — w zeszycie 10/52 znajduje się m. in. następujące artykuły: K. Gierdziejewski — „Zagadnienie systematyki wad odlewniczych“, L. Petrzela — „Chemiczne utwardzane masy formierskiej“, P. Ryś — „Zeliwo sferoidalne“, J. Pribyl — „Istota nadlewów ciśnieniowych“, O. Morávek, V. Baborovský — „Odlewianie frezów walcowych metodą odwracania pieca odlewniczego“.

„HUTNICKE LISTY“ — zeszyt 11/52 przynosi m. in. artykuły: I. Petrman — „Prowadzenie wytopu w piecu martenowskim metodą przygotowania żużla przed roztopieniem wsadu“, L. Petrzela — „Chemicznie utwardzane masy formierskie“ (dokończenie), P. Ryś — „Zeliwo sferoidalne“ (dokończenie), F. Pišek — „Czechosłowacka Akademia Nauk“.

METALLURGIE UND GIESSEREITECHNIK zeszyt 10/52 obejmuje m. in. następujące artykuły: „Grupa „Metalurgia“ postanawia polepszyć swą pracę“, K. F. Lüdemann — „Sposób i wyniki pracy przy zastosowaniu radzieckiej szybkościowej metody topienia w piecu martenowskim“, J. Köchling — „Wielkie osiągnięcia pracowników elektrostalowni“, F. Frauz — „Znaczenie dla hutników metody otrzymywania stali sposobem Thomasa“, R. Boerger — „O syntetycznym piasku“, „Mikropolit“ twardszy od stali narzędziowej“, A. Humann — „Grafit koloidalny jako materiał pomocniczy w hutnictwie“, K. Hillmeyer — „Nieco o chemii dla zatrudnionych przy flotacji“, E. Günther — „Tworzenie się powłoki krzemowej na blachach transformatorowych“, S. Matthes — „Obliczanie temperatury walców hutniczych“, W. Dönan — „Polepszenie jakości blach grubych przy dalszym rozwoju ich produkcji“, G. J. Mayer — „Diagramy dla żeliwa“, — „Przykład wzorowej dobrowolnej pracy zespołowej“, — „Dyskusja nad artykułem „Wpływ surowki i węgla na wydajność pieca martenowskiego“, I. A. Popow i B. W. Stark — „Rola wanadu w otrzymywaniu stali i jego własności redukcyjne“, P. W. Skljuev i W. N. Kawanewski — „Szybkość chłodzenia i własności mechaniczne stali Cr-Ni-Mo Ch N2 M, ChNiM2, ChN3M2, — „Specjalny numer „Die Technik“, W. Rodecker — „Tytan, własności, występowanie i znaczenie dla techniki“ oraz działy: „Wymiana doświadczeń“, „Kronika“, „Usprawnienia“, „Normalizacja“, „Nowe Książki“.

METALLURGIE UND GIESSEREITECHNIK zeszyt 11/52 przynosi m. in. następujące artykuły: „XIX Zjazd KPZR. Nasi laureaci nagród państwowych“, A. Lange — „Możliwości obniżenia strat metalu w hutnictwie“, F. Franz — „Otrzymywanie i zastosowanie stali uspokojonej, na pół uspokojonej i nieuspokojonej“, A. Lincke — „Skurcz staliwa, nadlewy, zbiorniki wlewowe“, G. Cervasek — „Dokładność wymiarów, jakość powierzchni przedmiotów odlewanych pod ciśnieniem“, U. Hoffmann — „Wprowadzenie brygad kontrolnych w hutnictwie“, „Kadry decydują“, V. Gudrych — „Walcowanie blach z żeliwa“, „Francuski sposób powlekania powierzchni aluminium“, H. Hadlich — „Oszczędność koksu w żeliwiaku“, R. Grocholski — „Suszenie rdzeni prądami wysokiej częstotliwości“ oraz działy: „Kącik Racjonalizatorski“, „Przegląd Pism Technicznych“, „Nowe Książki“.

FONDERIE zeszyt 11/52 przynosi m. in. następujące artykuły: Gélain J. — „Kilka uwag o nadlewach zakrytych, a w szczególności o zakrytych nadlewach atmosferycznych“, „Należycie rozwiązana mechanizacja pewnej odlewni francuskiej“ w dziale „Rady praktyczne dla odlewników“ znajdujemy: „Zła obrabialność i niewystarczające własności mechaniczne odlewów kokiłowych ze stopu aluminium-krzem“, „Zeliwo nikłowo-chromowe odporne na ścieranie“, „Formowanie walców „pracujących““.

JOURNAL OF THE IRON AND STEEL INSTITUTE zeszyt 10/52 obejmuje m. in. następujące artykuły: I. J. Morley, H. W. Kirkby — „Kruchość fazy sigma w ognioodpornych stalach 25Cr-20Ni“, C. F. Tipper — „Wpływ kierunku walcowania i wydłużenia oraz utwardzenia mechanicznego na własności mechaniczne z miękkiej stali“, R. N. Parkins — „Między krystaliczne korozyjne pękanie miękkich stali w roztworze

azotanów“, A. L. Tsou, J. Nutting, J. W. Menter — „Sztuczne starzenie żeliwa przez hartowanie“, M. D. J. Brisby, R. T. Eddison — „Nadchodzenie pociągów, koszty przeładunków i składanie surowców“, A. Jackson — „Rozwój stosowania czynnych mieszalników w stalowni Appleby — Frodingham“, M. Langen — „Nowa walcownia gorąca taśmy do 24 „szerokości“, G. R. Wilson — „Napędy elektryczne walcarek do ciągłego gorącego walcowania“.

JOURNAL OF THE IRON AND STEEL INSTITUTE, zeszyt 11/52 zawiera m. in. następujące artykuły: S. A. Burke, G. A. Sparham — „Zastosowanie samoczynnej regulacji do zasilania węglem generatorów gazowych w stalowniach“, A. W. Leadbeater, R. B. Jamieson — „Ostatnie osiągnięcia w doprowadzaniu prądu do wózków na wlewki“, J. E. Hilliard, W. S. Owen — „Ciepłne i mikroskopowe badania układu żelazo-węgiel-krzem“, R. B. Sims, D. F. Arthur — „Zależne od szybkości zmienne przy walcowaniu taśmy na zimno“, E. Ll. Evans, H. A. Sloman — „Badania nad odlewaniem żelaza. Oddlenianie krzemem“, A. H. Cotthrell, G. M. Leak — „Wpływ sztucznego starzenia na mechaniczne utwardzanie żelaza“, T. Ko, S. A. Cottrell — „Powstawanie bainitu“, D. F. Marshall — „Kilka czynników wpływających na pracę i wydajność pieców martenowskich“, A. Clift, C. Knight — „Odzyskiwanie ciepła w piecach przemysłowych“.

JOURNAL OF THE IRON AND STEEL INSTITUTE, zeszyt 12/52 przynosi m. in. następujące artykuły: N. H. Polakowski — „Wpływ naprężeń wewnętrznych na odkształcanie plastyczne i mechaniczne utwardzanie stali węglowej“, H. T. Shirley, J. E. Truman — „Wpływ zawartości węgla na kwasoodporność stali 18 Cr, 8-14 Ni, stabilizowanych tytanem i niobem“, R. E. Lismar, F. B. Pickering — „Mikroskopowe badanie próbek żelaza zawierającego wtórzenia tlenków aluminium“, D. A. Spratt, J. A. Kitchener — „Stopy żelazo-węgiel-siarka“, D. Manterfield, J. D. Cresswell, H. Harne — „Szybko zanurzane termopary do ciekłej stali“, W. P. Rees, B. E. Hopkins — „Międzykrystaliczne kruchość w stopach żelazo-tlen“, E. G. Knowles, R. C. Jewell — „Bieżące cechowanie termopar z drogich metali w punkcie topliwości palladu“, — „Absorpcyjometryczne oznaczanie wolframu w stali“, R. B. Sims — „Zachowanie się w pracy kołnierзовych, smarowanych hydrodynamicznie, łożysk walców“, R. Stewartson — „Walcowanie precyzyjne pretów okrągłych w Stanach Zjednoczonych“.

GIESSEREI w zeszycie 22/52 znajdujemy m. in. następujące artykuły: „43 Zjazd Stowarzyszenia Niemieckich Odlewników“, A. Roth — „Zjawiska przy ogrzewaniu form na odlewy staliwne“, dział „Przegląd Pism Technicznych“ obejmuje artykuły: „Walce żeliwne dla produkcji hutniczej“, „Mechaniczne zasilanie żeliwiaków“, „Reakcja między parą wodną i stopami Al-Mg“, „Odlewianie wieńców ślimakowych z brązu do form metalowych“, „Formowanie metodą Croninga“, „Nowe urządzenie do nadmuchiwania rdzeni“ — dział: „Z praktyki odlewniczej“, „Braki, przyczyny ich powstawania, zapobieganie“, „Bębny ocierne“, — dział: „Pytania i Odpowiedzi“, „Wady odlewów z metali nieżelaznych odlewanych odśrodkowo“, „Zeliwiak — warunki prowadzenia“, „Odlewanie odśrodkowe tulei brązowych“, „Czerwone plamy na obrabiarkach“, „Złom tygli grafitowych“ oraz działy: „Przegląd Gospodarczy i Patentowy“, „Kronika“.

GIESSEREI zeszyt 23/52 zawiera m. in. następujące artykuły: „P. A. Heller, K. Daeres — „Statystyczna ocena jakości pierścieni tłokowych na podstawie ich struktury“, F. Roll — „Mierzenie ilości gazów w rdzeniach“, E. Scharffenberg — „Odlewanie walców w Jugosławii“, dział „Przegląd Pism Technicznych“ — „Odśiarczanie żeliwa“, „Zeliwa sferoidalne“, Wpływ wodoru na grafityzację“, „Odlewanie dynamiczne“, „Impregnowanie odlewów żeliwnych pod próżnią“, „Oliwin jako materiał formierski“, „Ułatwione metody pracy w odlewniach angielskich“, „Stop Be-Cu na formy ciśnieniowe“, „Próba klasyfikacji wad odlewniczych“ oraz działy: „Z praktyki odlewniczej“, „Pytania i odpowiedzi“, „Przegląd Gospodarczy i Patentowy“, „Nowe Książki“, „Kronika“.

GIESSEREI, zeszyt 24/52 obejmuje m. in. następujące artykuły: *F. Richter* — „Wady odlewnicze przedmiotów z cynku odlewanych pod ciśnieniem, ich przyczyny i środki zapobiegania“, *W. Gesell* — „Doświadczenia z użyciem piasków kwarcowych i stalowych do oczyszczania odlewów“, *F. M. Feldhaus* — „Od formierza do rzeźbiarza“, w dziale „Przegląd Pism Technicznych“ — „Ocena jakości tarczy ścierniej“, „Ulepszone ciepłnie żeliwo doskonałym materiałem na tuleje cylindrowe dla silników Diessla“, „Prowadzenie żeliwiaka o zasadowym wyłożeniu“, „Przewodzenie ciepła przy odlewaniu odśrodkowym“, w dziale „Z praktyki odlewniczej“ — „Masa syntetyczna do odlewania staliwa stopowego“, w dziale „Pytania i odpowiedzi“ — „Masa przymodelowa dla żeliwa“, „Reperacja odlewów

metodą natryskową“ oraz działy: „Projekty norm“, „Przegląd Gospodarczy i Patentowy“, „Kronika“.

GIESSEREI w zeszycie 25/52 znajdujemy m. in. następujące artykuły: *H. Pieper* — „Szkolenie narybku w odlewni“, *C. Englisch* — „Żeliwo na pierścienie tłokowe lane indywidualnie“, w dziale „Przegląd Pism Technicznych“: — „Nomogram do określania składu, struktury i własności żeliwa“, „Maszyny do odlewania pod ciśnieniem“, „Stosowanie nadlewów z izolacją cieplną przy odlewaniu stopów miedzi w masie formierskiej“, „Masy formierskie w odlewni metali nieżelaznych“ oraz działy: „Z praktyki odlewniczej“, „Pytania i odpowiedzi“, „Przegląd Gospodarczy i Patentowy“, „Nowe książki“, „Kronika“.

N o t a t k a

Oddział Wojewódzki NOT w wykonaniu uchwał VII Plenum Komitetu Centralnego PZPR oraz uchwał II Kongresu Inżynierów i Techników, włączając się jak najbardziej aktywnie w pracę z załogami robotniczymi, celem pogłębienia wiedzy fachowej swoich członków, zreorganizował stan i działalność, istniejącej przy Oddz. Wojew. NOT Biblioteki Technicznej. Tyśiące nowych książek i czasopism technicznych radzieckich, jak również książki techniczne polskie i inne, mają dać członkom NOT możliwość szerszego przygotowania się do aktywnego włączenia się w pracę, dla wykonania wielkich zadań planu sześcioletniego. Dlatego też, Biblioteka Wojew. Oddz. NOT, która do tej

pory była czynna zaledwie trzy razy w tygodniu, została udostępniona dla wszystkich członków NOT i pracowników przemysłów codziennie od godz. 10—20 i Oddz. Wojewódzki NOT Katowice, tą drogą apeluje do świata technicznego naszego województwa, aby w jak najszerszym zakresie korzystali z bogatej Biblioteki Technicznej NOT w wyżej wspomnianym czasie.

Przy Bibliotece NOT znajduje się czytelnia, a fachowe siły biblioteczne udzielają wszechstronnej informacji, odnośnie literatury technicznej branżowej.

Biblioteka NOT mieści się w Katowicach, przy ulicy Stawowej 19, I p.

Do czytelników

W związku z akcją rozpoczętą przez Departament Techniki PKPG w kierunku przełamania trudności i usunięcia niedociągnięć w gospodarce konserwacyjno-remontowej, czasopismo nasze będzie począwszy od najbliższych zeszytów zamieszczać artykuły poświęcone wymienionym zagadnieniom.

Wobec tego zwracamy się do Czytelników naszego pisma o nadsyłanie artykułów, notatek i sprawozdań o tematyce związanej z gospodarką konserwacyjno-remontową jak np. wymiana doświadczeń w zakresie przeprowadzanych remontów i konserwacji zarówno ze strony technicznej jak i organizacyjnej, organizacja służby ruchu, konserwacji sprzętu i urządzeń, współzawodnictwo o przedłużenie okresu międzyremontowego, remonty zastępcze, działalność wydziałów i baz remontowych, urządzenia i przyrządy remontowe, normalizacja w remontach, właściwy dobór smarów i norm smarowniczych itp.

Publikowanie jak największej ilości głosów z terenu, omawiających konkretne zagadnienia konserwacji i remontów urządzeń na zakładach produkcyjnych przyczyni się niewątpliwie do szybkiego usunięcia trudności i niedociągnięć występujących w tej dziedzinie w naszym przemyśle.

Redakcja.

Wydawca: Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Katowice, Stawowa 19.

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

Redaktor Naczelny: zast. prof. inż. Czesław Kalata

Sekretarz Redakcji: Jadwiga Gierdziejewska



INFORMACJA

w sprawie rozpowszechniania w 1953 roku „Prac Instytutów Naukowo-Badawczych” wydawanych przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne

Podobnie jak w 1952 roku, „Prace Instytutów Naukowo-Badawczych” będą rozprowadzane w 1953 roku systemem abonamentowym.

Zakłady pracy, instytucje i osoby prywatne, które pragną zapewnić sobie otrzymywanie kolejnych zeszytów „Prac INB” w 1953 roku, muszą przesłać zamówienie na ich dostawę pod adresem:

Księgarnia Techniczna „Domu Książki”
Warszawa, ul. Bracka 20.

Zamówienia należy składać na formularzach, które na żądanie są dostarczane bezpłatnie przez tę księgarnię oraz przez wszystkie instytuty publikujące swoje „prace”.

W przypadku braku formularzy należy złożyć zamówienie pisemne podając:

1. dokładny adres zamawiającego,
2. pełną nazwę instytutów, których „Prace” mają być dostarczane,
3. serię „Prac” (w przypadkach gdy są wydawane w seriach),
4. ilość egzemplarzy zamawianych „Prac” — oddzielnie dla każdego instytutu.

Przesłane zamówienie zobowiązuje do odbioru i opłacania wszystkich zeszytów (albo tylko zeszytów zamówionej serii), wychodzących w ramach planu wydawniczego danego instytutu na 1953 rok.

Na podstawie zamówień księgarnia „Domu Książki” będzie wysyłać zamawiającemu kolejne zeszyty „Prac INB” z 1953 roku.

Przesyłka nastąpi w miarę ukazywania się poszczególnych zeszytów za zaliczeniem pocztowym z doliczeniem kosztów przesyłki.

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

W 1953 roku będą w obrocie księgarskim „Prace” następujących instytutów:

1. Głównego Instytutu Górnictwa w seriach:
 - A. *Górnictwo* (obejmując: górnictwo właściwe, mechaniczną przeróbkę węgla, petrografię, geologię węgla itp.).
 - B. *Koksownictwo i badania węgla* (obejmując: koksownictwo, wytlenianie, chemiczną przeróbkę węgla i węglopochodnych, badania analityczne itp.).
2. Instytutu Ekonomiki i Organizacji Przemysłu (dawniej Głównego Instytutu Pracy) w seriach:
 - A. *Zagadnienia ekonomiki i organizacji pracy — ogólnie przemysłowe*

01. *Zagadnienie ekonomiki i organizacji pracy — w przemyśle ciężkim,*
02. *Zagadnienia ekonomiki i organizacji pracy — w przemyśle lekkim,*
03. *Zagadnienia ekonomiki i organizacji pracy — w rolnictwie oraz w przedsiębiorstwach przemysłu rolnego i spożywczego¹⁾*

3. Instytutu Naftowego w seriach:

- A. *Kopalnictwo,*
- B. *Rafinerie.*

4. Instytutu Techniki Budowlanej w seriach:

- I. *Materiały Budowlane,*
- II. *Konstrukcje Budowlane,*
- III. *Drogi i Mosty.*

5. Instytutu Urbanistyki i Architektury w seriach:

- I. *Architektoniczna,*
2. *Urbanistyczna,*
3. *Tereny zieleni i układy wielkoprzestrzenne.*

6. Centralnego Instytutu Ochrony Pracy,

7. Instytutu Budownictwa Mieszkaniowego,

8. Instytutu Celulozowo-Papierniczego,

9. Instytutów podległych Ministerstwu Przemysłu Chemicznego,

10. Instytutu Elektrotechniki,

11. Instytutów Mechaniki (łącznie wydawnictwo Instytutów: Metaloznawstwa i Aparatury Naukowej, Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem, Obróbki Plastycznej),

12. Instytutu Mechanizacji Górnictwa,

13. Instytutu Metalurgii,

14. Instytutu Odlewnictwa,

15. Instytutu Organizacji i Mechanizacji Budownictwa,

16. Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego,

17. Instytutu Włókiennictwa,

18. Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji.

Ponadto można składać zamówienia na „Prace” niżej podanych instytutów; wydawanie drukiem „Prac” tych Instytutów jest uzależnione od dostatecznej ilości zamówień:

1. Instytutu Jedwabiu Naturalnego,
2. Instytutu Przemysłu Włókien Łykowych,
3. Instytutu Techniki Ciepłej,
4. Instytutu Technologii Krzemianów,
5. Instytutu Wzornictwa Przemysłowego,
6. Laboratorium Kolorystycznego.

¹⁾ Pożądane jest, aby abonenci poszczególnych serii „01”, „02” lub „03” zamawiali również serię „0”.

Dom Książki.

Państwowe Wydawnictwa Techniczne

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

polecają książki z dziedziny odlewnictwa

BARBASZIN N. N., CZUNAJEW M. W.: Formierstwo, tłum. z ros. M. Godlewski 1952, str. 145, zł 5.50,
DUBICKI G. M. i IZRAILEWICZ Ł. A.: Obliczanie układów wlewowych form odlewniczych za pomocą monogramów, tłum. z ros. K. Hess, 1952, str. 33, zł 5.—,
GIERDZIEJEWSKI K.: Kurs odlewnictwa. Materiały formierskie i ich przeróbka w odlewniach, wyd. II, 1950, str. 306, zł 28.—,
KAMIŃSKI Z.: Suszenie form i rdzeni w odlewniach, 1952, str. 160, zł 10.—,

RADWAN M.: Zarys radiografii przemysłowej, 1950, str. 148, zł 33.—,

RUSSJAN S.: Normowanie techniczne w odlewniach, tłum. z ros. M. Skarbiński, 1952, str. 168, zł 30.—,

STAUB FR., PACHOWSKI M.: Odlewnictwo żeliwa, 1952, str. 227, zł 15.—,

WERTZ Z.: Badanie piasków i mas formierskich, 1952, str. 71, zł 6.50,

WITKOWSKI T.: Staliwo, 1952, str. 71, zł 12.—.

KSIĄŻKI Z DZIEDZINY HUTNICTWA I DZIEDZIN POKREWNYCH WYDANE W 1952 R.

AGROSKIN A. A., CZYZEWSKI N. P.: Koksownictwo, tłum. z ros. B. Kołomyjski, 1952, str. 392, zł 48.—,
AKIMOW G. W.: Podstawy nauki o korozji i ochronie metali, tłum. z ros. M. Orman, 1952, str. 359, zł 56.—,
ANDREJEW L., SOBCZYK Z.: Obsługa urządzeń pomocniczych w walcowniach, 1951, str. 60, zł 6.—,
BALICKI S.: Łożyskowe stopy beczynowe, 1952, str. 67, zł 8.—,
BOBEK K., METZGER W., SCHMIDT F.: Lekkie konstrukcje stalowe w budowie maszyn, tłum. z niem. E. Śledziwski, 1952, str. 112, zł 9.—,
BURYLEW N.: Metody pośpiesznych topów martenowskich, tłum. z ros. K. Radzwicki, 1950, str. 28, zł 2.25,
BRODZIAK T.: Techniczne normowanie pracy dla warsztatów mechanicznych w przykładach, 1952, str. 127, zł 13.—,
GALLAJ J., GOREWICZ D.: Walcowanie blach na zimno, tłum. z ros. W. Nowakowski i A. Śledziwski, 1952, str. 167, zł 16.—,
HEILIGENSTAEDT W.: Obliczenia cieplne pieców przemysłowych, tłum. z niem. K. Juzoń i J. Fabian, 1952, str. 328, zł 35.50 (w oprowie),
HOLTMAN W.: Otrzymywanie cynku metodą destylacji, tłum. z niem. Z. Syrczyński, 1950, str. 140, zł 15.—,
IWANOW G. P.: Nagrzewanie metalu (teoria i metody obliczeń), tłum. z ros. K. Piliński, 1952, str. 176, zł 18.—,
KALATA CZ.: Żeliwo, 1952, str. 152, zł 13.—,
KOSTYLEW M. A.: Zarys teorii procesu wielkopiecowego, tłum. z ros. L. Zawadzki, 1952, str. 348, zł 57.—,

KUCZEWSKI W.: Metalurgia żelaza, tom I — Część ogólna, 1951, str. 184, zł 30.—, tom II — Proces wielkopiecowy, 1952, str. 239, zł 38.—, tom III — Procesy stalownicze, 1952, str. 215, zł 33.—,
MANDYBUR K., OGERMAN J.: Elektrolityczne polewanie szlifów metalograficznych, 1952, str. 74, zł 9.—,
MARKUSZEWICZ M., HAAS J.: Wady hutniczych wyrobów stalowych, 1952, str. 223, zł 80.— (w oprowie),
PAWŁOW M. A.: Obliczanie namiarów wielkopiecowych, tłum. z ros. K. Klukowski, 1952, str. 260, zł 36.—,

PRZEGALIŃSKI ST.: Katalog stali konstrukcyjnych, 1951, str. 131, zł 16.50,
ROSENBERG S.: Technologia materiałów ogniotrwałych, 1951, str. 136, zł 21.—,
SCHNEIDER M.: Ciągnięcie stali, 1951, str. 224, zł 35.—,

SMIRIAGIN A., SZPAGIN A.: Stopy cynowe i ich stopy zamienne, tłum. z ros. B. Dobrzyński, 1951, str. 96, zł 10.—,
ŚWIECICKI T.: Cynkowanie żelaza w ciekłym cynku, 1952, str. 127, zł 20.—,
WIELICHOW P.: Montaż konstrukcji stalowych, tłum. z ros. W. Sochacki, 1952, str. 235, zł 18.50,
WITKOWSKI T.: Staliwo, 1952, str. 71, zł 12.—,
WOŁOŻYŃ S.: Wykaz materiałów stosowanych do wyrobu urządzeń odpornych na korozję, 1952, str. 142, zł 14.—,

WUSATOWSKI Z.: Podstawy procesu walcowania, 1952, str. 259, zł 25.50 (w oprowie),
ZAPALOWICZ W.: Liny stalowe suwnic hutniczych, 1952, str. 56, zł 3.50,
ZAROSZCZYŃSKI M.: Walcowanie stali, tłum. z ros. B. Marzęcki, 1952, str. 390, zł 82.—,

BIBLIOTEKA PLANU SZESZCIOLETNIEGO

BOREJDO I.: Hutnictwo w Planie 6-letnim, 1952, str. 75, zł 6.—,
BRYJAK E., ZACHARZEWSKI B.: Metalurgia proszków w Planie 6-letnim, 1951, str. 108, zł 8.—,
GEHORSAM L.: Komunikacja kolejowa w Planie 6-letnim, 1952, str. 72, zł 6.—,
GOLAŃSKI H.: Wyższe szkolnictwo techniczne w Planie 6-letnim, 1952, str. 107, zł 12.—,
JAROSZYŃSKI M.: Gospodarka komunalna w Planie 6-letnim, 1951, str. 78, zł 6.—,
KNYSZ J.: Przemysł elektrotechniczny silnoprawowy w Planie 6-letnim, 1951, str. 87, zł 13.50,
LUTOSŁAWSKI J.: Odlewnictwo w Planie 6-letnim, 1952, str. 134, zł 10.—,
ŁASKOW J.: Energetyka w Planie 6-letnim, 1952, str. 145, zł 12.—,
MUSZYŃSKI Z.: Wynalazczość pracownicza w Planie 6-letnim, 1952, str. 42, zł 3.—,

Niektóre kierunki rozwoju techniki w Planie 6-letnim, praca zbiorowa pod red. I. Bursztyna, 1952, str. 194, zł 12.—,
OSMYCKI A.: Łączność w Planie 6-letnim, 1952, str. 75, zł 5.—,
RABSZTYN J.: Przemysł węglowy w Planie 6-letnim, 1951, str. 95, zł 6.50,
RIEDEL A.: Drogi wodne w Planie 6-letnim, 1952, str. 67, zł 6.—,
TOPOLSKI T.: Budownictwo przemysłowe w Planie 6-letnim, 1952, str. 93, zł 8.—,
TYBOR I.: Przemysł włókienniczy w Planie 6-letnim, 1952, str. 144, zł 11.—,
SZPILEWICZ A.: Koksochemia w Planie 6-letnim, 1951, str. 75, zł 10.—,
WIŚLIŃSKI A.: Mechanizacja budownictwa w Planie 6-letnim, 1952, str. 150, zł 13.—,
WOJNAR J.: Przemysł naftowy w Planie 6-letnim, 1951, str. 67, zł 4.50.

Wszystkie wydawnictwa PWT są do nabycia w księgarniach technicznych DOMU KSIĄŻKI