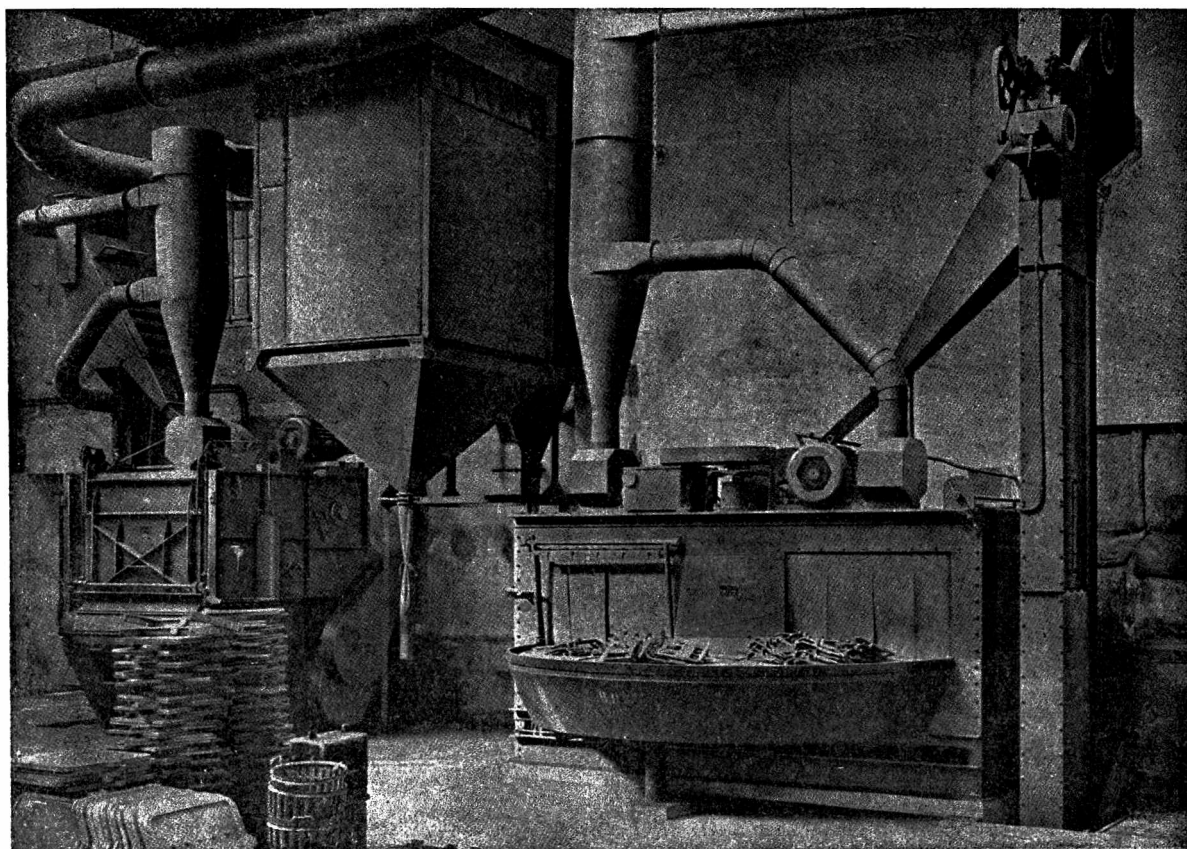


PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY



Nr **3**
MARZEC 1954

ORGAN STOWARZYSZENIA NAUKOWO-
TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH



WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

T R E Ś Ć Nr 3

Zadania przemysłu odlewniczego w świetle dyskusji przedjazdowej nad тезами IX Plenum KC PZPR

Jan Nowakowski 58

Wpływ jakości mas formierskich i rdzeniowych na powstawanie wad odlewów żeliwnych

Mgr inż. Kazimierz Hess
Mgr inż. Zdzisław Wertz 59

Organizacja walki z wadami w odlewni żeliwa

Zast. prof. inż. Stanisław Pelczarski 68

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odlewnictwie (c. d.)

Mgr inż. Janusz Holtorp 76

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

Opracował i tłumaczył:

Wpływ temperatury przegrzania oraz wpływ wytrzymałości ciekłego metalu na własności mechaniczne i wartość grafitu w żeliwie

Cz. P. 80

Granulowana smoła odlewnicza

J. P-k 83

WIADOMOŚCI STOWARZYSZENIA NAUKOWO-TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH

85

Z WYDAWNICTW

87

BIULETYN INFORMACYJNY INSTYTUTU ODLEWNICTWA

5—8

NORMY RESORTOWE ODLEWNICZE (luźna wkładka)

СОДЕРЖАНИЕ № 3

Задания литейной промышленности в освещении предсъездных обсуждений тезис IX пленума KC PZPR

Влияние качества формовочных и стержневых материалов на возникание браков в чугунном литье

Организация борьбы с браками в литейной чугуна

Правила безопасности и гигиены труда в литейных (прод.)

Обзор технической печати

Сообщение STOP

Новые издательства

Информационный Бюллетень Литейного Института

Ведомственные нормы

CONTENTS of Nr 3

Tasks of the Foundry Industry in the Light of the Preconvention Discussion on the Theses of the IX Plenary Session of the United Polish Workers Party's Central Committee

Influence of the Quality of Moulding and Core Sands on the Defects of Gray Iron Castings

Organizing the Fight with Casting Defects in the Gray Iron Foundry

Principles of Working Safety and Hygiene in Foundries

Review of Technical Literature

Chronicle

New-Publications

Information Bulletin of the Foundry Research Institute

Departmental Foundry Standards

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

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

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

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

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

Cena zeszytu pojedynczego zł 6.—

Format A4, ark. druku 2½. Nakład 2300

Papier druk. sat. 60 gr kl. V, 61×86 cm. Zam. 232. M-5-10606

Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, Wielopole 1

Druk ukończono 15.III.1954

A 1698

PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO - TECHNICZNY

ROK IV

MARZEC 1954

NR 3

Pierwsza Rocznic Śmierci J. W. Stalina



Rok temu 5 marca 1953 roku, zmarł Józef Stalin wielki kontynuator dzieła Lenina. Masy ludowe Polski obdarzające Józefa Stalina serdeczną przyjaźnią i czerpiące z jego dzieł moc cennych wskazań czczą jego pamięć z głębokim wzruszeniem.

Wytyczone drogi do zbudowania socjalizmu w naszym kraju na bazie socjalistycznej industrializacji — której teoretyczne podstawy rozwinął Józef Stalin — wiodą cały nasz naród pod przewodnictwem Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej.

Zasady sojuszu robotniczo-rolniczego, zasady proletariackiego internacjonalizmu i pełna dyscyplina wewnętrzna oraz bezgraniczne zaufanie do Partii są warunkami zwycięstwa socjalizmu.

Tym zasadom zostaniemy zawsze wierni. Tych zasad i tych nauk udzielił nam zawsze żywy w naszych sercach Wódz Wielkiego Narodu Radzieckiego i mas pracujących Polski i proletariatu światowego Józef Stalin. Niezwyciężona jest nauka Marksa — Engelsa — Lenina — Stalina.



Zadania przemysłu odlewniczego w świetle dyskusji przedzjazdowej nad тезami IX Plenum KC PZPR

„Wyższość ustroju socjalistycznego polega przede wszystkim na tym, że troska o człowieka i jego potrzeby materialne i duchowe wysuwa się na czoło wszelkich problemów i zadań społecznych. Właśnie z tego zasadniczego punktu widzenia powinniśmy podejść do zadania przyspieszenia wzrostu stopy życiowej mas pracujących“ — oto słowa towarzysza B. Bieruta wygłoszone w referacie na IX Plenum KC PZPR. W latach pełnych trudu i walki, kiedy cały polski lud, pod przewodnictwem swej Partii, dokonywał gigantycznych wysiłków nad odbudową zniszczonej Ojczyzny i przebudową całego systemu naszej gospodarki, zespoleni z całym narodem, kroczyli w zwartych szeregach odlewnicy wyrrywający Polskę z odziedziczonego zacofania.

Ze słuszną dumą każdy z nich myśli o tym, że Ojczyzna nasza należy dziś do przodujących krajów, że zmieniło się jej oblicze, że stała się silna i bogata, że siła jej została wykuta ręką robotnika i chłopca, mocą Partii.

Dzięki tej pracy, dzięki ogromnemu dorobkowi powstały realne możliwości postawienia nowych zadań, powstały realne możliwości i warunki przyspieszenia wzrostu stopy życiowej mas pracujących.

IX Plenum KC PZPR wykazało dobitnie poważne osiągnięcia przemysłu maszynowego, którego produkcja w stosunku do roku 1949 wzrosła 2,5-krotnie, przy czym ilość nowych gałęzi przemysłu poważnie wzrosła, zwłaszcza w dziedzinach zupełnie dotąd w Polsce nierozbudowanych lub nieistniejących, opartych ponadto na nowoczesnej i wysoko skomplikowanej technice.

Mimo tych osiągnięć istnieją poważne braki, które muszą nas mobilizować do wzmożenia wysiłku nad ich usunięciem.

Socjalizm — powiedział towarzysz Lenin — to władza radziecka plus elektryfikacja. — Energetyka i jej rozwój, będący podstawą rozwoju przemysłu i rolnictwa oraz poprawy warunków bytu i podniesienia kultury najszerzych mas pracujących, jest, niestety jak stwierdziło IX Plenum KC PZPR, hamowany niedostateczną ilościowo i jakościowo produkcją turbin i kotłów. Oto pierwszy bardzo poważny brak.

Rozwinięta znacznie produkcja nowych typów maszyn, obrabiarek i przyrządów pomiarowych dzięki ofiarnym wysiłkom robotników, inżynierów i techników, dzięki pomocy Związku Radzieckiego dała ogromne rezultaty. Zapewniła i umożliwiła wprowadzenie w wielu zakładach nowoczesnej techniki, mechanizacji i automatyzacji. Uczyniliśmy ogromny krok naprzód, ale równocześnie nie zapewniliśmy i nie zabezpieczyliśmy pełnej produkcji maszyn i urządzeń rolniczych oraz produkcji towarów szerokiego użytku.

Jasno wynika stąd naczelne zadanie przemysłu odlewniczego. Maszyny i urządzenia produkowane dla szerokiego użytku muszą być i lepsze i tańsze. Ulepszenie produkcji we wszystkich niemal gałęziach przemysłu i rolnictwa zależy od jakości produkcji odlewniczej, od kosztów tej produkcji i od stopnia przystosowania jej do potrzeb techniki.

Tezy IX Plenum KC PZPR mówią: „Rozwój produkcji hutnictwa stanowi warunek rozwoju całej gospodarki narodowej, gdyż stal i żelazo są niezbędne zarówno dla przemysłu i rolnictwa, jak również dla transportu i budownictwa“.

Zadanie produkcji możliwie największej ilości i najlepszej jakości stali wysuwa się na czoło zadań naszego przemysłu. Z zagadnieniami tymi wiąże się zagadnienie produkcji i przygotowania nie tylko materiałów pomocniczych, ale przede wszystkim rozwoju kopalnictwa rud żelaza, przemysłu materiałów ogniotrwałych oraz przemysłu odlewniczego.

Poważne więc i odpowiedzialne, ale i możliwe do wykonania, są zadania stojące przed polskimi odlewnikami, przed każdym z robotników, techników czy inżynierów przemysłu odlewniczego. O dalszych osiągnięciach, o dalszym powodzeniu w rozbudowie i rozwoju przemysłu odlewniczego będzie decydował stopień opanowania techniki przez naszych robotników, majstrów, techników czy inżynierów, będzie decydowało to, w jakim stopniu robotnicy, technicy i inżynierowie będą się czuli gospodarzami tak w swoim zakładzie pracy jak i w całym przemyśle.

O powodzeniu decydować będzie stosunek załóg do pracy, stosunek do mienia społecznego, stosunek do przełożonych i podwładnych, do każdego obywatela.

W masie i ogromie zadań stojących przed przemysłem odlewniczym nie wolno zapominać o otoczeniu każdego pracownika należytą opieką szczególnie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy stwarzać wszelkimi środkami i siłami atmosferę pracy sprzyjającą stałemu wzrostowi wydajności pracy i twórczym elementom całej kadry pracowniczej w służbie racjonalizacji, wynalazczości i postępu technicznego. Ogromna rola przypada tu w udziale naszej inteligencji technicznej.

Więzy gorącej współpracy i wzajemnego zaufania łączącego inżyniera z robotnikiem, wspólna praca i wspólna nauka, stworzą front walki o plan i front walki przeciw wszelkim atakom wroga klasowego.

Ośrodkiem wiedzy technicznej i awangardą postępu technicznego powinien stać się w pełni Instytut Odlewnictwa i Katedry Odlewnictwa Wyższych Uczelni. W coraz ściślejszej łączności pracowników tych instytucji z zakładami produkcyjnymi, z ich załogami i aktywnym technicznym, powinna wzrastać siła wspólnych przekonań i hartować się wola zwycięstwa, do którego prowadzi nas nasza Partia.

Licznymi zobowiązaniami dla uczczenia II Zjazdu naszej Partii pracownicy przemysłu odlewniczego dają dowód zwartości szeregów klasy robotniczej, dają zapewnienie, że zadania ich wykonają z honorem.

Witając nowymi osiągnięciami II Zjazd Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej, pracownicy przemysłu odlewniczego jednoczą się z masami pracującymi naszego kraju w jednolitym Froncie Narodowym, stają w pierwszych szeregach bojowników o pokój i postęp, o szczęście i dobrobyt całego narodu, o socjalizm.

Wpływ jakości mas formierskich i rdzeniowych na powstawanie wad odlewów żeliwnych

Referat wygłoszony na Konferencji STOP w Krakowie w dniu 7. XI 1953 r.

Własności materiałów formierskich i rdzeniowych podzielono na 2 grupy. Pierwsza z nich obejmuje własności technologiczne mas, bezpośrednio wpływające na występowanie wad odlewów żeliwnych. Do drugiej grupy własności mas należą wszystkie ich własności i czynniki genetyczne, powodujące występowanie odpowiednich własności technologicznych, a zatem wpływające pośrednio na występowanie wad.

Zależność występowania wad od własności technologicznych mas, a z kolei zależność tych własności od ich czynników genetycznych ujęto wykreślenie w dwóch tablicach, a tekst artykułu omawia szczegółowo występowanie tych wszystkich możliwych zależności.

Opracowane tablice mają ułatwić odszukiwanie powodów występowania wad odlewniczych w zależności od własności technologicznych mas oraz od czynników genetycznych, powodujących różne odstępstwa od wymaganych własności technologicznych mas formierskich i rdzeniowych.

Rola i własności mas formierskich i rdzeniowych

Masa formierska a rdzeniowa

Masa formierska służy do odtworzenia zewnętrznych kształtów odlewu, które można zaformować z modelu. Wewnętrzne kształty odlewu oraz szczegóły jego zewnętrzne, których nie może odtworzyć model, formuje się przy pomocy osobno zaformowanych rdzeni, wykonanych z masy rdzeniowej.

Charakter pracy obu rodzaj mas jest podobny i dlatego wymagamy od nich jakościowo takich samych własności technologicznych. Istnieje jednak znaczna różnica w pracy masy formierskiej i rdzeniowej. Masa formierska podtrzymywana jest przez skrzynkę i jej uzeźbrowanie a ciekły metal atakuje i nagrzewa ją tylko jednostronnie. Rdzeń umocowany jest w formie tylko w gniazdach rdzenników, a metal działa nań ze wszystkich stron. Ponadto oddzielenie masy formierskiej od odlewu jest łatwiejsze niż usuwanie masy rdzeniowej z wnętrza odlewu. Dlatego od mas rdzeniowych wymaga się wyższych własności wytrzymałościowych niż od mas formierskich.

Własności wymagane od mas

W każdym procesie technologicznym, w którym biorą udział dowolne tworzywa, o jakości produkcji decydują w znacznym stopniu pewne ważne dla procesu własności tworzyw, które można nazwać własnościami technologicznymi. Własności te zależą od różnych czynników genetycznych i te ostatnie interesują nas tylko o tyle, o ile wpływają na ważne dla procesu własności technologiczne.

W analizie zależności występujących wad odlewniczych od własności mas formierskich i mas rdzeniowych należy wyraźnie odróżnić bezpośredni wpływ własności technologicznych tych mas na występujące wady od pośredniego wpływu czynników genetycznych, które powodują jedynie zmianę własności technologicznych i przez to przyczyniają się do powstawania wad.

Do ważnych własności technologicznych mas formierskich i rdzeniowych należy zaliczyć następujące własności:

1. przepuszczalność dla gazów, warunkująca możliwość ich odprowadzenia z formy, a głównie z rdzeni w czasie zalewania,
2. nienasiąkliwość masy, nie pozwalająca na wnikanie metalu w głąb pomiędzy ziarna. Ta własność masy zależna jest od wielkości ziarn i zmienia się przeciwnie niż przepuszczalność masy. Można więc pojęcie nienasiąkliwości połączyć z pojęciem przepuszczalności, i o ewentualnej nasiąkliwości masy wnioskować ze zbyt wysokiej jej przepuszczalności,
3. wytrzymałość mechaniczna masy, pozwalająca na zachowanie przez nią nadanego jej kształtu, nawet pod działaniem mechanicznym wstrząsów formy lub ciekłego metalu; rozróżniamy tu wytrzymałość mas w stanie wilgotnym, wysuszonym i po zalaniu,
4. płynność masy, tj. zdolność do dokładnego wypełniania formy lub rdzennicy przez masę przy formowaniu. Brak płynności wiąże się zazwyczaj ze zbyt wysoką wytrzymałością masy na wilgotno i dlatego tę własność możemy podporządkować sprawdzeniu wytrzymałości mas na wilgotno,
5. podatność masy, tj. zdolność masy do poddawania się skurczowi krzepnącego i stygnącego odlewu. Brak podatności może być równoznaczny ze zbyt dużą wytrzymałością mas w stanie wysuszonym, i dlatego tę własność możemy podporządkować sprawdzaniu wytrzymałości mas na sucho.
6. ognioodporność masy, warunkująca jej nieprzypiekanie się do odlewu pod wpływem wysokiej temperatury. Określa ją temperatura spiekania masy, która powinna być jak najwyższa,
7. zdolność masy do zachowania w wysokich temperaturach nadanych jej kształtów i wymiarów, zależna od rozszerzalności masy pod wpływem wysokich temperatur,
8. przewodnictwo cieplne masy, warunkujące odpowiednio szybki odpływ ciepła z metalu i studzenie odlewu.

Występowanie opisanych własności technologicznych zależy z kolei od szeregu czynników strukturalnych i genetycznych, spośród których najważniejszymi są:

- a. ziarnistość, tj. skład ziarnowy pod względem jednorodności, wielkości i kształtu ziarn,
- b. lepiszcze, jego jakość, ilość i sposób rozłożenia na ziarnach,
- c. skład chemiczno-mineralogiczny masy, decydujący o ogniotrwałości i trwałości masy,
- d. wilgotność, określająca procent zawartej w masie wody,
- e. obecność specjalnych dodatków warunkujących poprawę wymaganych własności technologicznych; należą do nich np. pył węglowy, trociny, torf, paździerz itp.,
- f. obecność spoiw warunkujących zwiększenie wytrzymałości mas,

- g. przerób mechaniczny masy, warunkujący odpowiednie jej wymieszanie,
- h. ubicie masy w formie.

Zależność wad odlewniczych od technologicznych własności mas

Powstawanie poszczególnych wad odlewniczych zależy w różnym stopniu od wymienionych wyżej własności technologicznych. Zesumowanie tych zależności

Tablica 1

Zależność wad odlewów żeliwnych od własności technologicznych mas formierskich i rdzeniowych

Wady odlewów			Własności technologiczne i ich odstępstwa							
Grupa	Nazwa	Nr symbolu WZ	Przepuszczalność		Wytrzymałość		Temper. sprężenia		Przewodn. ciepła	
			niska	wysoka	niska	wysoka	niska	duża	niskie	wysokie
Kształtu	Uszkodz. mech.	101								
	Niedolew	102								
	Guz	103								
	Zalewka	104								
	Niedotrzym. wymiarów	105								
	Przeistawienie	1051								
	Wypchnięcie	1052								
	Wypaczenie	1053								
	Chropowatość	201								
	Żyłki	2011								
Powierzchni	Zdarcie	2013								
	Przypalenie	2014								
	Wżarcie	2015								
	Pęcherz zewn.	202								
	Ospowatość	204								
	Nakłucia	205								
	Obciążenie	206								
	Fatła	207								
	Strup	208								
	Blizna	209								
Przebiegu	Rakowatość	210								
	Zaproszenie	2101								
	Wymiecenie	211								
	Pełnienie na gorąco	301								
	Naderwanie	3011								
	Pełnienie na zimno	302								
	Niespaw	303								
	Bąbel	401								
	Pęcherz	402								
	Sitowatość	4021								
Wewnętrzne	Jama skurczowa	403								
	Rzadziźna	4031								
	Zazuliżenie	404								
	Zaplastczenie	405								
	Zimne krople	406								
	Obcy metal	407								
Materiału	Niecz. skład chem.	501								
	Niecz. wytrzymał.	502								
	Niecz. włas. fiz.	503								
	Niecz. włas. technol.	504								
	Nieszczelność	5041								
	Niecz. struktury	505								
	Zabiecenie	5051								
	Niejednorodność	506								
	Brak próbki	507								

podaje graficznie tablica 1, na której na jednej skali wymieniono wszystkie wady według nomenklatury i kolejności projektu polskiej klasyfikacji wad odlewów żeliwnych, a na drugiej osi podano odstępstwa od wymaganych własności technologicznych mas, mogące wywoływać powstawanie tych wad. Na polu tablicy kółkami pełnymi zaznaczono często zachodzące zależności wad od danych własności, kółkami pustymi oznaczono możliwą, lecz nie konieczną zależność, a linie odnoszące służą do ułatwienia odczytów. W miejscach, gdzie brak jest kółek, nie może być mowy o zależności wad od danych własności mas.

Z kolei omówimy szczegółowo wpływ poszczególnych własności technologicznych na występowanie wad odlewniczych, zgodnie ze schematem tablicy 1.

Przepuszczalność za niska

Gdy masa formierska lub rdzeniowa ma za niską przepuszczalność, gazy wywiązujące się we formie hamują wypełnienie formy przez metal, lub nawet torują sobie drogę przez metal. Powstać mogą przy tym wady z trzech różnych przyczyn:

- a. gdy gazy tak zatrzymały bieg metalu w formie, że zakrzepł on przed jej wypełnieniem lub spojeniem się dwóch strug metalu, może powstać:
 - niedolew (WZ1-102), lub
 - niespaw (WZ1-303)
- b. gdy prężność gazów nieprzepuszczonych przez formę była tak duża, że wcisnęły się one w przestrzeń odlewu, odlew będzie wykazywać:
 - pęcherz zewnętrzny (WZ1-202), lub
 - nakłucie (WZ1-205)
- c. gdy gazy z formy lub rdzenia, nie mając innej drogi, musiały przedzierać się przez ciekły metal, ugrzęzły w nim dając wady:
 - bąbel (WZ1-401),
 - pęcherz (WZ1-402),
 - sitowatość (WZ1-4021),
 - rzadziźna (WZ1-4031), lub
 - nieszczelność (WZ1-5041).

Przepuszczalność za wysoka

Masa o zbyt dużej przepuszczalności mająca tak duże pory pomiędzy ziarnami, że traci swoją szczelność i metal wciska się w nie powodując powstawanie wad:

- chropowatość (WZ1-201) lub
- wżarcie (WZ1-2015).

Odlew powiększa wtedy swoje wymiary i posiada nieładną powierzchnię, złożoną z mieszaniny metalu z piaskiem. Zdzieranie takiego nasiąku stwarza przy obróbce mechanicznej poważne trudności i często tępi noże, uniemożliwiając nawet niekiedy obróbkę skrawaniem.

Wytrzymałość za niska

Przy zbyt niskiej wytrzymałości masy wystąpić mogą dwa rodzaje powodów wad odlewniczych:

- a. przy oderwaniu słabych części formy lub rdzenia i przeniesieniu ich gdzie indziej w odlewie powstają:
 - guz (WZ1-103),
 - chropowatość (WZ1-201),
 - żyłki (WZ1-2011),
 - zdarcie (WZ1-2013),
 - ospowatość (WZ1-204),
 - strup (WZ1-208),
 - rakowatość (WZ1-210),
 - zaproszenie (WZ1-2101),
 - zaplastczenie (WZ1-405),
 - nieszczelność (WZ1-5041).
- b. przy poddaniu się formy ciśnieniu metalu może ponadto powstać:
 - zalewka (WZ1-104),
 - niedotrzymanie wymiarów lub ciężaru (WZ1-105),
 - wypchnięcie (WZ1-1052), lub
 - wgniecenie (WZ1-211).

Wytrzymałość za duża (niepłynność i niepodatność mas)

Gdy wytrzymałość wilgotnej masy przy formowaniu jest za duża, masa traci zdolność do wypełniania wszystkich części formy, co szczególnie przy formowaniu maszynowym spowodować może następujące wady kształtu i powierzchni:

- guz (WZ1-103),
- zalewka (WZ1-104),
- niedotrzymanie wymiarów lub ciężaru (WZ1-105),
- wypchnięcie (WZ1-1052),
- chropowatość (WZ1-201),
- żyłki (WZ1-2011),
- zdarcie (WZ1-2013), lub
- strup (WZ1-208).

Zbyt duża wytrzymałość masy na wilgotno lub sucho może być też powodem ewentualnych wad, gdy odlew nie zdoła przy kurczeniu pokonać jej oporu:

niedotrzymanie wymiarów lub ciężaru (WZl-105),
wypaczenie (WZl-1053),
pęknięcie na gorąco (WZl-301) oraz
naderwanie (WZl-3011).

Temperatura spiekania się masy za niska

Gdy masa formierska ma zbyt niską ogniotrwałość i temperatura jej spiekania się jest zbyt niska, łatwo przypieka się ona do odlewu dając wady:

chropowatość (WZl-201),
przypalenie (WZl-2014),
wżarcie (WZl-2015).

Przy zbyt łatwo spiekającej się masie można spotkać nawet w odlewach

zażużenie (WZl-404).

Rozszerzalność cieplna masy za duża

Masa wykazująca zbyt dużą rozszerzalność cieplną pęcznieje w chwili raptownego nagrzewania jej przez ciekły metal, zmieniając wymiary i stan powierzchni formy. Spowodować to może szereg charakterystycznych wad powierzchni odlewów, jak:

chropowatość (WZl-201),
żyłki (WZl-2011),
zdarcie (WZl-2013),
strup (WZl-208),
blizna (WZl-209),
rakowatość (WZl-210),
zaproszenie (WZl-2101),
wgniecenie (WZl-211) oraz
zapiaszczenie (WZl-405).

Przewodnictwo cieplne niewłaściwe

Przewodnictwo cieplne masy decyduje o szybkości krzepnięcia i studzenia odlewów, decyduje więc o szeregu zjawisk związanych z tymi procesami. Niewłaściwe i nierównomierne studzenie odlewów spowodować może wystąpienie naprężeń w odlewach, a więc wady:

niedotrzymanie wymiarów (WZl-105),
wypaczenie (WZl-1053),
pęknięcia na gorąco (WZl-301) oraz
naderwanie (WZl-3011).

Niewłaściwa prędkość krzepnięcia i studzenia może być przyczyną:

niezgodność z warunkami technicznymi wytrzymałości (WZl-502),
niezgodnych z warunkami technicznymi własności fizycznych (WZl-503),
niezgodnych z warunkami technicznymi własności technologicznych (WZl-504), oraz
niezgodności struktury (WZl-505).

Niewłaściwe przewodnictwo cieplne masy może wręcz spowodować wady przez niewłaściwe poprowadzenie zasilania odlewu w czasie krzepnięcia:

obciążenie (WZl-206),
jamę skurczową (WZl-403),
rzadziżnę (WZl-4031) oraz
nieszczelność (WZl-5041).

Omówione powyżej wady występować mogą zarówno wskutek zbyt małego jak i zbyt dużego przewodnictwa cieplnego różnych partii formy.

Oprócz tego zbyt niskie przewodnictwo cieplne masy powodować może jej przegrzanie i przypalenie się do odlewu, co dać może:

chropowatość (WZl-201)
przypalenie (WZl-2014).

Opóźnione krzepnięcie i studzenie przez zbyt niskie przewodnictwo cieplne masy może być również powodem pęknięcia na gorąco, lokalizującego się zawsze w najcieplejszych, a więc najsłabszych miejscach krzepnącego odlewu, tj. wad:

pęknięcie na gorąco (WZl-301) oraz
naderwanie (WZl-3011).

Opóźnienie krzepnięcia może spowodować również segregację składników stopu, co dać może wady:

niezgodność z warunkami technicznymi składu chemicznego (WZl-501) oraz
niejednorodność materiału (WZl 506).

Zbyt duże natomiast przewodnictwo cieplne masy może spowodować zbyt szybkie krzepnięcie metalu, co dać może:

niedolew (WZl-102)
faidę (WZl-207)
niespaw (WZl-303)
zimne krople (WZl-406)
oraz zabiełenie (WZl-5051).

Zależność własności technologicznych mas od czynników genetycznych

Walka z wadami odlewniczymi polega nie tylko na określeniu wadliwych własności technologicznych mas, ale głównie na odszukiwaniu czynników, które

Tabela 2

Zależność własności technologicznych mas od ich czynników genetycznych

Czynnik			Własności technologiczne i ich odstępstwa							
Czynnik			Przepuszczalność		Wytrzymałość		Temp. spiekania		Własność cieplna	
Cecha czynnika			niska	wysoka	niska	wysoka	niska	duża	niskie	wysokie
Odstępstwa od cechy własności			niska	wysoka	niska	wysoka	niska	duża	niskie	wysokie
Ziarna	Jednorodność	za mało	●	○	○	○	○	○	○	○
		za dużo	○	●	○	○	○	○	○	○
	Wielkość	za mało	●	○	○	○	○	○	○	○
		za dużo	○	●	○	○	○	○	○	○
Kształty	zbyt ostre	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○	○
Lepkość	Ilość	za mało	○	○	○	○	○	○	○	○
		za dużo	○	○	○	○	○	○	○	○
Rozłożenie	nierównomierne	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ogniotrwałość	za niska	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○	○
Włóknistość	za krótką	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ilość	za mało	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		za dużo	○	○	○	○	○	○	○	○
Rozłożenie	nierównomierne	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○	○
Pył węglowy	zły gatunek	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		za dużo	○	○	○	○	○	○	○	○
Troczyny, torf	za dużo	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○	○
Sposób	za mało	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		za dużo	○	○	○	○	○	○	○	○
Stopień przerobu (intensywność i czas)	za mało	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		za dużo	○	○	○	○	○	○	○	○
Stopień ubicia	za słaby	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		za silny	○	○	○	○	○	○	○	○
Równomierność	nierównomierne	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○	○

powodują odstępstwa od danej wymaganej własności. Każde z tych odstępstw spowodowane być może szeregiem różnych czynników genetycznych spośród wymienionych na początku niniejszego artykułu.

Dla usystematyzowania zależności opisanych własności technologicznych mas od ich czynników genetycznych opracowano tablicę 2, która podaje graficznie

jakie czynniki wywoływać mogą określone odstępstwa od optymalnych własności mas.

Technika posługiwania się tablicą 2 jest identyczna do poprzedniej przy pomocy kótek pełnych, oznaczających często występującą zależność, kótek pustych, oznaczających ewentualną możliwą zależność, oraz linii odnoszących.

Korzystając z tablic 1 i 2 można łatwo wnioskować jakie czynniki mogą być powodem występowania danej wady odlewniczej.

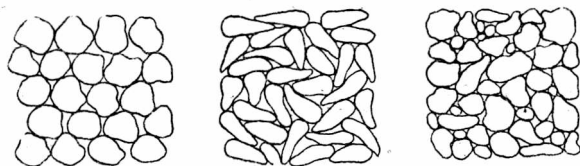
Z kolei omówimy szczegółowo wpływ poszczególnych czynników genetycznych na ważne własności technologiczne mas.

Niejednorodność ziarn

Masa formierska i rdzeniowa składa się z ziarn o różnych kształtach i wymiarach, pomiędzy którymi znajdują się pory. Im bardziej okrągłe i jednorodne są ziarna, tym objętość pór pomiędzy ziarnami jest większa i tym masa ma lepszą przepuszczalność. Najlepszą teoretycznie przepuszczalność miałby piasek okrągły o jednakowych ziarnach.

Ziarna wydłużone i ostre, a szczególnie obecność ziarn mniejszych, mieszczących się pomiędzy ziarnami większymi, zmniejszają porowatość i przepuszczalność mas. Najbardziej niekorzystna jest mieszanina ziarn, których stosunek średnic jest równy lub mniejszy od 2÷9.

Schematyczne porównanie objętości pór piasku o ziarnach równych okrągłych, o ziarnach równych podłużnych i o ziarnach niejednorodnych podaje rysunek 1.



Rys. 1. Porównanie pór w piasku o ziarnach równych okrągłych, równych podłużnych i niejednorodnych

Ze względu na optymalną przepuszczalność, dla celów formierskich nadają się jedynie te piaski, których ziarna rozfrakcjonowane przy pomocy znormalizowanych sit umieszczają się na 3 sąsiednich sitach w ilości co najmniej 80%. Piaski takie nazywamy jednorodnymi. Piaski od 60÷80% pozostałości nazywamy małojednorodnymi.

Niedotrzymanie powyższego warunku obniża przepuszczalność masy, co pociąga za sobą występowanie wad odlewniczych związanych ze zbyt niską przepuszczalnością.

Zmniejszenie porowatości piasków o niejednorodnych ziarnach poniżej 60% pozostałości, zwiększa ścisłość masy formierskiej. Powodować to może również zbyt duże zwiększenie wytrzymałości masy, przy czym wystąpić mogą wady związane z brakiem płynności lub podatności mas.

Zbyt duża ścisłość masy niejednorodnej zwiększyć może wreszcie przewodnictwo cieplne powodując wystąpienie wad związanych ze zbyt szybkim odprowadzeniem ciepła przez masę.

Zbyt duża jednorodność masy

Jeżeli masa jest zbyt jednolita, tworzy zbyt sztywny monolit, złożony z ziarn jednego gatunku,

nie kompensujący w sobie cieplnej rozszerzalności liniowej piasku. W rezultacie wystąpić może zjawisko zbyt dużej rozszerzalności cieplnej mas, pociągające za sobą wystąpienia wszystkich wad odlewniczych związanych z tą własnością mas.

Zbyt duża jednorodność powoduje obecność dużej ilości pór w masie, co zmniejsza znacznie przewodnictwo cieplne i pociąga ewentualnie za sobą niebezpieczeństwo wad związanych z powolnym studzeniem masy.

Zbyt duża jednorodność mas gruboziarnistych spowodować może wreszcie ich nasiąkliwość, pociągająca za sobą wady chropowatości (WZ1-201 i wżarcia (WZ1-2015).

W przypadku wystąpienia wad odlewniczych spowodowanych przez zbyt dużą jednorodność masy formierskiej (na przykład przy stosowaniu płukanego piasku o jednej średnicy ziarn do mas syntetycznych), należy do frakcji jednorodnej dodać około 10% piasku, trochę grubszego lub drobniejszego, takiego, który nie obniżałby zbyt mocno przepuszczalności masy.

Ziarna zbyt drobne

Gdy chcemy zapewnić sobie dużą gładkość powierzchni, stosujemy masę z piasków drobnoziarnistych. Pomimo zachowania praktycznej jednorodności, piaski te posiadają znacznie obniżoną przepuszczalność, spowodowaną zmniejszeniem średnicy kanalików pomiędzy ziarnami oraz zwiększeniem oporu przepływu gazów przez drobne kanaliki o dużej ilości ścianek i załamań.

Zbytne obniżenie ziarnistości piasku grozić może takimi samymi konsekwencjami jak stosowanie niejednorodnych piasków, tj. może spowodować szereg wad związanych ze zmniejszoną przepuszczalnością masy.

Masa złożona z piasków drobnych ma większą sumaryczną powierzchnię ziarn przypadającą na jednostkę objętości masy od masy gruboziarnistej. Przy stosowaniu sztucznego spoiwa do mas rdzeniowych ilość spoiwa powinna być proporcjonalna do powierzchni wiązanych przez nie ziarn, musi być więc znacznie większa przy ziarnach drobnych niż grubych. Pociąga to za sobą zwiększenie ilości gazów wydzielających się ze spoiwa, co przy zmniejszonej przepuszczalności masy drobnoziarnistej może grozić zagotowaniem rdzenia przy zalewaniu i jaskrawym wystąpieniem szeregu wad związanych z niską przepuszczalnością masy.

Przy doborze mas rdzeniowych należy więc szczególnie unikać zbyt drobnoziarnistych piasków.

Drobnoziarnista masa jest poza tym bardziej sztywna od masy grubszej, nie poddaje się przy rozszerzaniu cieplnym i łatwiej może spowodować występowanie zniekształceń odlewów. Wady te usuwamy dodatkiem nieco grubszej frakcji do masy.

Drobnoziarnista masa posiada wreszcie obniżone przewodnictwo cieplne, co może grozić wystąpieniem wad związanych z tą własnością masy.

Ziarna zbyt grube

Oprócz jednorodności i kształtu ziarn piasku ważna jest ich wielkość. Masa złożona z grubych ziarn przy zachowaniu praktycznej jednorodności posiadać będzie tak duże pory pomiędzy ziarnami, że stanie się nasiąkliwą i pociągnie za sobą wady chropowatości (WZ1-201) i wżarcia (WZ1-2015).

Występowanie wżarcia jest tym silniejsze, im metal ma większą lejność. Dlatego górna granica wielkości ziarn, które nie zagrażają jeszcze nasiąkiem, jest wyższa dla staliwa niż dla żeliwa. Na staliwo możemy więc używać grubszego piasku niż na żeliwo.

Zbytńia gruboziarnistość pociągnąć może za sobą także zwiększenie przewodnictwa cieplnego oraz związane z tym wady odlewów.

Ziarna zbyt ostre

Kształty ziarn mogą być okrągłe, półokrągłe lub podłużne, gładkie, poszarpane lub ostre. Ziarna okrągłe i półokrągłe dają masy bardziej przepuszczalne, wytrzymałe i płynne od ziarn podłużnych. Ziarna gładkie dają lepsze własności od ziarn o ostrych krawędziach. Ziarna ostre, powstałe z rozłupania ziarn pierwotnych mają najmniejszą płynność, co może powodować przy formowaniu maszynowym szereg wad związanych z tą własnością.

Ziarna ostre dają również niższą przepuszczalność sporządzanych z nich mas, co pociągnąć może za sobą wady charakterystyczne dla mas nieprzepuszczalnych.

W świetle powyższych danych niesłusznym jest spotykane wśród praktyków twierdzenie, że na masy rdzeniowe korzystniejsze są piaski o ziarnach ostrych jak okrągłych. Należy zawsze dążyć do stosowania piasków okrągłych lub półokrągłych.

Należy tutaj dodać, że różne piaski mają różną podatność na pękanie ziarn pod wpływem zmiennych temperatur, co w rezultacie daje zwiększanie ilości drobniejszych ostrych ziarn w masie. Zjawisko to jest bardzo niekorzystne, należy więc unikać piasków, które łatwo ulegają pękaniu przy zetknięciu z ciekłym metalem.

Rodzaj i rola lepiszczy piasków formierskich

Lepiszczem piasków formierskich nazywamy wszystkie cząstki o wymiarach poniżej 0,02 mm średnicy, które powlekają ziarna, a które przy znormalizowanym szlamowaniu zostają oddzielone od piasku. W skład lepiszcza piasku formierskiego wchodzi zarówno ziarna małe, nie posiadające zdolności wążących, jak i substancje gliniaste, warunkujące właściwe wiązanie ziarn. Obecność drobnych ziarn piasku w lepiszczu jest niekorzystna, gdyż pomniejsza jego zdolności wążące a po przepaleniu zwiększa ilość pyłu w masie.

Materiałem, który nadaje wytrzymałość masie formierskiej są różne glinokrzemiany koloidalne, zwane popularnie glinkami.

Najczęściej występujące glinokrzemiany to: kaolinit, montmorylonit oraz ciała łuszczykowate. Oprócz nich znajduje się też koloidalna krzemionka. Im stopień rozdrobnienia koloidalnego wymienionych koloidów jest większy, tym tworzą one trwalsze zawiesiny w wodzie, i tym wytrzymałość nadawana przez nie masie formierskiej jest wyższa.

Dobra masa formierska powinna posiadać ilość lepiszcza w granicach od 6÷12%, zależnie od gatunku lepiszcza oraz od równomierności jego rozłożenia na ziarnach.

Zachowanie odpowiedniej ilości glinki w masie formierskiej wiąże się jeszcze ze zmniejszeniem efektu rozszerzalności cieplnej masy. Z podwyższeniem się temperatury ziarna kwarcu zwiększają swoją objętość wskutek zachodzących w nim przemian allotropowych. Glinka zaś kurczy się w tym czasie wskutek

przepalania, co w pewnym stopniu rekompensuje wynik rozszerzania się ziarn. W ten sposób obecność odpowiedniej ilości glinki w masie usuwa możliwość deformacji odlewu wskutek zbytniego rozszerzania się nagrzanego masy.

Lepiszczce obecne w masie formierskiej ma wreszcie niższe przewodnictwo cieplne od ziarn piasku, przeto jego ilość w masie formierskiej decyduje o zdolności masy do izolowania cieplnego lub szybkiego studzenia odlewu.

Niedobór lepiszcza w masie

Przy zbyt małej ilości lepiszcza w masie wiązanie ziarn będzie niedostatecznie mocne i wytrzymałość masy obniży się. Pociągnąć to może za sobą wystąpienie następujących trudności:

Niedostateczna wytrzymałość masy utrudnia formowanie i ułatwia oberwanie się formy przy transporcie, składaniu lub zalewaniu. Masa z małą ilością lepiszcza skłonna jest do prędkiego przesychniania i osypywania się, co dać może zaprószenie form.

Formę z masy o małej wytrzymałości poddaje się pod ciśnieniem statycznym metalu, co spowodować może powiększenie wymiarów odlewu.

Masa uboga w glinę wykazuje większą rozszerzalność przy podwyższonych temperaturach, co dać może szereg wad spowodowanych przez zwiększoną rozszerzalność cieplną mas.

Niedobór lepiszcza w masie spowodować może wreszcie zwiększenie przewodnictwa cieplnego masy.

Wszystkie wymienione trudności usunąć można przez odpowiednie zwiększenie ilości glinki w masie pod warunkiem równego rozprowadzenia jej na powierzchni ziarn.

Nadmiar lepiszcza w masie

Masa posiadająca nadmiar lepiszcza wykaże wysoką wytrzymałość a przestrzenie między ziarnami będą częściowo wypełnione lepiszczem, co stworzy następujące trudności technologiczne.

Zwiększenie wytrzymałości masy pociąga za sobą zmniejszenie jej płynności i zdolności do dokładnego zapełnienia form i rdzennic.

Masa o zbyt dużej wytrzymałości może stać się również niepodatną tj. może stawiać za silny opór kurczeniu się odlewowi.

Nadmiar glinki w masie ulegać może zbyt szybkiemu przepaleniu zwiększając ilość pyłu w masie, co mocniej jeszcze zmniejsza jej przepuszczalność, a w następstwie wymaga większego dodatku nowego piasku. Nadmiar lepiszcza niskotopliwego w masie może również wybitnie obniżyć jej temperaturę spiekania.

We wszystkich tych przypadkach dodatek odpowiedniego piasku chudego może usunąć wymienione trudności pod warunkiem dobrego mieszania nowej masy.

Nierównomierność rozłożenia lepiszcza w masie

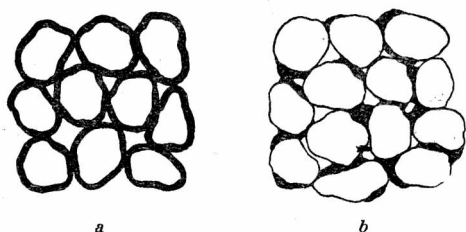
Oprócz procentowego udziału glinki w lepiszczu i jej stopnia koloidalności ważny jest sposób rozłożenia lepiszcza na granicach ziarn. Lepiszczce może równomiernie powlekać ziarna, lub być rozmieszczone w masie w pewnych skupieniach niezależnie od ziarn. O ile lepiszcze rozłożone równomiernie na ziarnach piasku nie zmniejsza porowatości mas, o tyle lepiszcze rozsiane w masie w postaci niezależnych skupisk, umieszcza

się w prześwitach międzyziarnowych, zmniejszając znacznie porowatość i zarazem przepuszczalność mas.

Nierównomierne ułożenie lepiszcza na ziarnach nie gwarantuje ponadto możliwości wiązania ziarn w każdym ich wzajemnym położeniu, co powoduje znaczne obniżenie ogólnej wytrzymałości masy przy obecności lokalnych skupisk masy zbyt mocnej, niepełnej i niepodatnej.

Jak widać z tego przy nierównomiernym rozłożeniu lepiszcza na ziarnach mogą w masie wystąpić równocześnie wady charakterystyczne dla niedoboru i dla nadmiarów lepiszcza w masie.

Porównanie prawidłowego i nieprawidłowego rozłożenia lepiszcza na ziarnach podaje schematycznie rys. 2 przy czym schemat *a* odpowiada równomiernie rozłożonemu lepiszczu w piaskach formierskich natural-



Rys. 2. Porównanie prawidłowego i nieprawidłowego rozłożenia lepiszcza w ziarnach

nych, a schemat *b* pokazuje ułożenie lepiszcza dodanego do masy sztucznie i nieprawidłowo rozproszanego.

Do kryterium dobrych mas formierskich dochodzi więc oprócz jednorodności ziarn konieczność równomiernie rozłożonego na ziarnach odpowiednio bogatego w glinę lepiszcza.

Wpływ składu mineralogicznego piasku na własności masy

Piasek formierski składa się z ziarn krzemionki, skaleni i innych minerałów, w których skład wchodzi przeważnie krzemiany różnych metali. O ile czysta krzemionka ma wysoką temperaturę topienia (około 1700° C), o tyle związki krzemionki z innymi tlenkami wykazują znacznie obniżoną ognioodporność. Spośród tlenków metali biorących udział w budowie mineralogicznej ziarn, najmocniej obniżają ich ognioodporność tlenki metali alkalicznych, głównie zaś sodu i potasu.

Ognioodporność piasku może jeszcze obniżyć warstwa lepiszcza powlekająca ziarna, w skład którego wchodzi glinokrzemiany zanieczyszczone obecnością różnych tlenków metali, decydujących o barwie danego piasku. Obniżenie ogniotrwałości lepiszcza powoduje zdolność do spiekania się piasku w temperaturach, w których właściwe ziarna zachowują jeszcze swoją wytrzymałość.

W piaskach naturalnych występują również węglany metali alkalicznych lub żelaza. Węglany te przy zalewaniu rozkładają się wydzielając dwutlenek węgla. Pozostałe po rozkładzie węglanów tlenki metali alkalicznych obniżają równocześnie ognioodporność masy.

Z powyższych powodów uważa się obecność węglanów i tlenków metali alkalicznych w masie za bardzo niekorzystną i odlewnie powinny odrzucać piasek wykazujący ich szkodliwą obecność.

Obniżona ogniotrwałość masy

Jeżeli do masy wchodzi składniki obniżające jej ogniotrwałość, masa wykazuje zdolność do spiekania się i tworzenia warstwy żużla na odlewie, dając szereg wad omówionych przy wpływie niskiej temperatury spiekania się mas.

W praktyce odlewnictwa staliwa lub ciężkich odlewów żeliwnych zwracać należy uwagę, by spiekalność masy nie spadła poniżej 1350° C.

Z obniżoną temperaturą ogniotrwałości masy wiąże się zazwyczaj utrata jej zdolności do regeneracji własności wiążących lepiszcza oraz zapylenie masy przez przepaloną glinę, co spowodować może obniżenie przepuszczalności i płynności masy.

W celu uchronienia się przed przypiekaniami masy do odlewów, stosuje się zazwyczaj pokrywanie powierzchni formy substancjami o wysokiej ogniotrwałości. Przy formach wilgotnych opyla się formy grafitem, talkiem lub innymi pudrami. Przy formach suchszych powleka się je mieszaninami glinki, grafitu, kalafonii czy pyłu kwarcowego, zarobionymi w wodzie lub spirytusie.

Powłoki te chronią odlew od przypalenia się doń masy, lecz nie chronią piasku o małej trwałości od ujemnych skutków jego przegrzania.

Niewłaściwe użycie powlekania form może również dawać powody do wad odlewniczych. Najczęściej spotyka się tu wady powierzchni odlewów spowodowane nierównomiernym rozłożeniem powłoki na formie, na przykład spłynięciem nadmiernie grubej powłoki ze ścian pionowych formy do jej najniższych części, lub zabraniem powłoki z formy przez płynący metal i uniesieniem jej do górnych części formy. Zjawiska te zwalczą się cienkim nakładaniem powłok na formę oraz dodatkiem prawdziwego grafitu lub substancji wiążących do pudrów formierskich lub ciekłych „czernideł” formierskich.

Mała trwałość piasku

W czasie zalewania formy masa przylegająca do odlewu ulega silnemu i raptownemu nagrzaniu, przy czym ziarna piasku ulegać mogą pękaniu, a lepiszcze przechodzi ze stanu koloidalnego do postaci wysuszonej lub przepalanej. Po ponownym nawilżeniu niecała ilość lepiszcza nabiera z powrotem własności koloidu, a część przepalona traci bezpowrotnie swe własności wiążące, pozostając w masie w postaci pyłu. Pękające ziarna też powiększają ilość pyłu w masie.

Zapylenie masy wskutek przepalenia jest bardzo niekorzystne, gdyż obniża znacznie jej przepuszczalność, wytrzymałość i płynność. Masa zapyłona powoduje więc występowanie wad odlewniczych, związanych z obniżeniem wszystkich tych własności mas.

Zjawisko zapylenia masy wskutek przepalenia lepiszcza występuje w różnym stopniu przy różnych surowcach formierskich, głównie w zależności od jakości lepiszcza w masie. Im szybciej ono występuje, im masa jest mniej trwała, tym częściej musimy ją odświeżać nowymi piaskami.

W nowoczesnych odlewniach zmechanizowanych zwalczą się zapylenie masy przez oddzielanie pyłu od wybitej z odlewów masy w specjalnych odpylaczach.

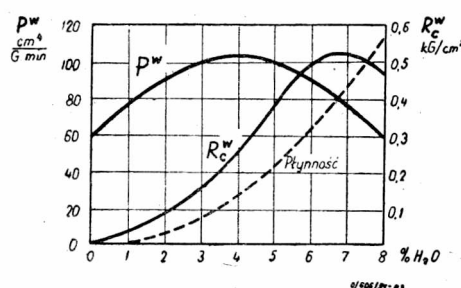
Przy doborze surowców na odlewy dające duże skupiska cieplne przy zalewaniu należy dobrać masy o jak największej trwałości. Piasków o małej trwałości można używać tylko do odlewów drobnych, nie-

odpowiedzialnych, jeżeli ich złoża są tanie i znajdują się w pobliżu odlewni.

Wpływ wilgoci na własności masy

Obecność wilgoci w piasku warunkuje możliwość wystąpienia glinki w postaci koloidalnej, a zatem od wilgoci zależy w dużej mierze zdolność wiążąca lepiszcza, wytrzymałość masy, gęstość ułożenia jej ziarn a więc przepuszczalność masy, oraz zdolność przemieszczania się ziarn względem siebie, równoznaczna z płynnością masy.

Wszystkie te własności wzrastają ze wzrostem wilgoci masy do swych optymalnych wartości przy róż-



Rys. 3. Przykładowy wykres zależności przepuszczalności, wytrzymałości i płynności od wilgotności masy

nych procentach wilgotności. Po przejściu optymalnych wartości, z dalszym wzrostem wilgoci wszystkie własności masy maleją ponownie, co spowodowane jest zbytnim rozcieńczeniem lepiszcza i zajęciem por międzyziarnowych przez wodę.

Odlewnia powinna starać się pracować stale na masach o zawartościach wilgoci odpowiadających optymalnym własnościom masy. Trudność stwarza tu jednak fakt, że optima różnych własności mas nie wypadają przy jednej wspólnej zawartości wilgoci, a przypadają nieraz na całkiem różne zakresy wilgoci danej masy, co przykładowo pokazuje rys. 3, na którym widzimy schematyczny wykres zależności wytrzymałości, przepuszczalności i płynności masy od jej wilgoci.

Gdy optymalne zakresy wilgoci są różne dla przepuszczalności i wytrzymałości masy, należy wytypować jako najkorzystniejszy taki zakres wilgoci, w którym obie te najważniejsze własności masy będą jeszcze wyższe od swych dopuszczalnych najniższych wartości. Uchroni to odlewnię od wad spowodowanych zbytnim obniżeniem przepuszczalności lub wytrzymałości masy.

Optymalne zakresy wilgoci wahają się praktycznie dla mas do odlewania na wilgotno w granicach 4÷6%. Przy odlewaniu na sucho granica ta podnosi się do wartości 7÷9%, gdyż zwiększenie wilgoci zwiększa wytrzymałość masy po wysuszeniu.

Za niska zawartość wilgoci w masie

Przy za niskiej zawartości wilgoci w masie wytrzymałość masy znacznie spada. Powoduje to trudności przy formowaniu, skłonność do osypywania się masy, pęknięcia formy oraz podatność na uszkodzenia mechaniczne przez strugę metalu. Wszystkie te zjawiska dają wady omówione przy obniżonej wytrzymałości masy.

Niedostateczna ilość wilgoci w masie powoduje równocześnie zmniejszenie jej płynności, co dać może

niedostateczne ubicie formy lub rdzenia, oraz szereg wad charakterystycznych.

Masy zbyt suche mogą mieć obniżoną przepuszczalność, co może być powodem wielu wad.

Niedobór wilgoci w masie sprzyja również powiększeniu jej rozszerzalności cieplnej, co spowodować może wystąpienie wad od zbyt dużej rozszerzalności cieplnej formy.

Szczególnie niekorzystne jest obniżanie zawartości wilgoci w masach zużytych i zapyłonych, gdyż obecność dużej ilości pyłu wymaga zwiększenia stopnia nawilżenia masy.

Za wysoka zawartość wilgoci w masie

Gdy ilość wilgoci przekracza optymalne granice, masa staje się zbyt płynna, skłonna do zmiany nadanego jej kształtu, przykleja się do ścianek modelu, a wytrzymałość formy na wilgotno maleje. Powodować to może zniekształcenia odlewu lub uszkodzenia formy, dające w wyniku najczęściej duże strupy w odlewie.

Nadmiar wilgoci w masie powoduje równocześnie zwiększenie ilości wydzielanych gazów, co przy obniżonej przez przewilżenie przepuszczalności masy dać może serię wad omówionych przy niskiej przepuszczalności mas. W jaskrawym przypadku może nastąpić zagotowanie metalu przy zalewaniu, niebezpieczne dla obecnych w pobliżu osób.

Nadmiar wilgoci w masie powoduje również podwyższenie jej przewodnictwa cieplnego, co dać może szereg wad wskutek zbyt szybkiego studzenia odlewów.

Przy zastosowaniu suszenia form przed zalaniem, stosowanie zbyt wilgotnych mas nie stwarza wymienionych wyżej trudności, a wytrzymałość formy wysuszonej z masy przewilżonej jest nawet podwyższona. Dlatego przy formach na sucho stosujemy wyższe zawartości wilgoci jak przy formach na wilgotno. Zbyt nie podnoszenie wilgoci jest jednak i tutaj nie wskazane, gdyż przedłuża kosztowny proces suszenia form i może spowodować zbyt dużą wytrzymałość formy wysuszonej, niepodatnej przy skurczeniu się odlewu.

Nierównomierne rozłożenie wilgoci w masie

Przy nierównomiernym rozłożeniu wilgoci w masie występują miejsca w formie o zbyt małej zawartości i miejsca o zbyt dużej zawartości wilgoci. Spowodować to może równocześnie niekorzystne własności mas charakterystyczne dla obu wypadków, łącznie z wystąpieniem wszystkich poprzednio omówionych wad.

Zadania dodatków do mas

Do mas formierskich stosujemy szereg dodatków, mających na celu poprawę następujących własności mas:

- zwiększenie przepuszczalności,
- zwiększenie wytrzymałości,
- zwiększenie podatności masy,
- zwiększenie ogniotrwałości,
- zmniejszenie rozszerzalności mas,
- ochronę masy przed utratą wilgoci,
- stworzenie w formie przy zalewaniu atmosfery redukcyjnej.

Dodatki te wpływają równocześnie na szereg różnych własności mas, przy czym obok poprawienia jednej własności może pogorszyć się inna. Dlatego należy rozpatrzyć możliwość powstawania braków odlewniczych wskutek niewłaściwego zastosowania poszczególnych dodatków do mas formierskich.

Niewłaściwe zastosowanie pyłu węglowego

Głównym dodatkiem do mas formierskich na odlewy żeliwne odlewane na wilgotno jest pył węglowy. Zadaniem jego jest zwiększenie ogniotrwałości masy formierskiej, niedopuszczenie do jej spiekania się z odlewem oraz stworzenie we formie atmosfery redukującej, która ochroni powierzchnię metalu od utleniania i stworzenia warstewki żużla spiekającej się łatwo z masą. Pył zmniejsza również współczynnik cieplnej rozszerzalności masy. By sprostać tym zadaniom, pył musi posiadać w sobie duże ilości części lotnych.

W przypadku zastosowania pyłu zawierającego nadmierną ilość popiołu występuje obniżenie przepuszczalności masy a nawet obniżenie temperatury spiekania, gdyż pył pozostawia niskotopliwy popiół.

Obecność nadmiernej ilości pyłu węglowego w masie, a szczególnie w formie nierozprowadzonych skupień, powoduje zmniejszenie porowatości masy oraz zwiększenie ilości wydzielanych gazów, co może spowodować szereg wad charakterystycznych dla niskiej przepuszczalności masy.

Zbyt duża ilość pyłu węglowego w masie zmniejsza ponadto jej płynność oraz zwiększa przewodnictwo cieplne formy.

Przy doborze pyłu węglowego dla odlewni należy sprawdzać, czy posiada on dostateczną ilość części lotnych (około 30%) oraz niezbyt dużą zawartość popiołu.

Oprócz tego konieczne jest ściśle dozowanie pyłu oraz dostateczne jego wymieszanie z masą.

Niewłaściwe zastosowanie trocin, paździerzy lub torfu

Do mas formierskich na sucho stosujemy często dodatek trocin, paździerzy lub torfu. Mają one zwiększyć przepuszczalność i podatność mas. Przy stosowaniu tych dodatków należy dozować je zawsze do masy po uprzednim całkowitym nawilżeniu. Jeżeli dodaje się je w stanie suchym, ulegają one w czasie mieszania pokruszeniu, co wybitnie zmniejsza ich korzystne działanie oraz obniża wytrzymałość formy. Ponadto suche części organiczne chłoną do siebie wilgoć, odbierając ją od lepiszcza. W rezultacie masa zaczyna osypywać się, co dać może zaprószenia i oberwania formy. By uchronić się przed tym, należy formy z masą torfową pokrywać czernidłem wzmacniającym powierzchnię formy.

Obecność trocin, paździerzy lub torfu w każdej, choćby małej ilości, obniża znacznie płynność masy oraz jej przewodnictwo.

Dodatek torfu wnosi równocześnie pewną ilość popiołu do masy. Zbyt duże i częste dodawanie torfu do masy powoduje przeto jej zapylenie i obniżenie ogniotrwałości masy.

Niewłaściwe zastosowanie spoiw do mas formierskich

W celu zwiększenia wytrzymałości masy formierskiej oraz uchronienia się przed wysychaniem i osypywaniem mas na wilgotno, dodaje się często do mas małe ilości higroskopijnych substancji organicznych (np. melasy, dekstryny). Najczęściej stosuje się to przy masach syntetycznych najbardziej osypujących się.

Obecność dodatków organicznych w masie zwiększa ilości wydzielających się gazów przy zalewaniu formy, co spowodować może pozorne zmniejszenie przepuszczalności masy.

Dodanie zbyt dużej ilości niektórych spoiw może być powodem zmniejszenia się płynności masy, co dać może szereg wad charakterystycznych dla mas niepłynnych.

Jeżeli dodane spoiwo nie zdąży się wypalić przed zestaleniem odlewu, może spowodować zmniejszenie podatności formy i wystąpienie pęknięć na gorąco w odlewach.

W odlewnictwie spotyka się czasami dodawanie do mas specjalnych preparatów firmowych (np. fiksat), zwiększających wytrzymałość masy. W skład ich oprócz substancji organicznych wchodzi glina.

Dodatki te doraźnie zwiększają wytrzymałość masy, lecz prędko zapyłają ją i obniżają jej wytrzymałość oraz obniżają temperaturę spiekania, skracając znacznie żywotność masy.

Ze stosowaniem takich dodatków należy być bardzo ostrożnym, gdyż zamiast poprawy warunków technologicznych można spowodować powiększenie ogólnej ilości wad w odlewni.

Niewłaściwe zastosowanie spoiw rdzeniowych

Od mas rdzeniowych wymagamy znacznie większej przepuszczalności, wytrzymałości i ognioodporności niż od mas formierskich. Nie powinny one spiekać się po zalaniu, lecz łatwo muszą dać się usuwać z odlewu. Wymaganiom tym nie odpowiadają masy ze zwykłych piasków formierskich z lepiszczem glinianym, natomiast masy rdzeniowe syntetyczne z czystych piasków kwarcowych z dodatkiem spoiw organicznych bardzo łatwo dają się usunąć z odlewu.

Przy zbyt małej ilości dodanych spoiw wytrzymałość rdzeni jest za niska, co powodować może szereg wad związanych z niską wytrzymałością mas.

Nadmiar spoiwa w masie z jednej strony zatyka pory w masie, z drugiej zwiększa znacznie ilości gazów, jakie muszą być wyprowadzone przez masę rdzenia. Pociąga to za sobą występowanie wad związanych z niską przepuszczalnością masy.

Obecność zbyt dużej ilości spoiw spowodować może również niepłynność oraz niepodatność masy. Szczególnie niepodatność rdzeni przy krzepnięciu odlewu może powodować wady odlewnicze wskutek pęknięć na gorąco.

Zbyt duży dodatek niektórych spoiw może spowodować również obniżenie temperatury spiekania masy rdzeniowej.

Charakterystyka sposobów przerobu mas

Masę formierską otrzymuje się z mieszaniny masy używanej, z nowych surowców oraz dodatków do mas. Przerób mas polega na równomiernym rozprowadzeniu lepiszcza znajdującego się w masie na powierzchniach ziarn oraz na ujednorodnieniu składu mas.

Własności nowej masy będą tym lepsze, im bardziej równomiernie wymiesza się jej składniki, im dokładniej rozprowadzi się lepiszcze na powierzchniach ziarn oraz im dokładniej uda się uzyskać optymalną zawartość wilgoci w masie.

Przygotowanie nowej masy może składać się z różnych operacji zależnie od stojących do dyspozycji urządzeń do przerobu mas. Najprostszym sposobem przygotowania masy jest wymieszanie jej składników łopatami i przesianie przez sito. Sposób taki nie daje możliwości dokładnego wymieszania składników oraz równomiernego rozprowadzenia lepiszcza na powierz-

chniach ziarn. Należy go z góry uznać za niewystarczający.

Powodem powyższego sposobu przerobu mas będzie niedoprowadzenie do właściwej wytrzymałości, przepuszczalności, płynności i podatności masy, co pociągając może szereg wad odlewniczych charakterystycznych dla powyższych własności.

Przy mieszaniu łopatomi pozostać mogą w masie całe grudki nieroztartej gliny, która może się przykleić do modelu i popsuć formę przy jego wyjmowaniu. Obecność nierozmieszanej gliny przy powierzchni formy powodować może zagotowanie metalu przy zalaniu formy, łącznie z wystąpieniem pęcherzy zewnętrznych lub strupów.

Podobnymi w działaniu do mieszania łopatomi są mieszarki do mas typu Fordath oraz wszelkie mieszarki skrzydłowe, łopatkowe i śrubowe. Mieszarki te przewracają i mieszają masę, nie rozcierając zawartej w niej gliny. Uzyskane w takich mieszarkach masy będą posiadać te same wady, co przy mieszaniu ręcznymi łopatom.

Ponieważ opisane dotąd metody nie gwarantują rozróżnienia gliny po powierzchniach ziarn, nie można ich używać do przerobu mas zawierających glinę nie rozproszoną po ziarnach. Metody te nadawać się mogą jedynie bez zarzutu do przerobu mas rdzeniowych, składających się z piasków czystych kwarcowych oraz spoiw ciekłych, łatwo rozchodzących się po masie.

Najlepszy sposób przerobu mas polega na wymieszaniu odpowiednio wydozowanych i przesianych składników na mieszarce typu Simpson lub Eirich, w której poślizg mieszających walców względem miski powoduje rozciąganie gliny po ziarnach, łącznie z rozbijaniem wszystkich grudek obecnych w masie i z intensywnym jej mieszaniem.

Masa tak wymieszana jest jeszcze zbyt zbita, konieczne jest przeto jej rozpulchnienie na trzepaku lub dezintegratorze.

Błędy przerobu mas na mieszarkach walcowych

Niewłaściwe zastosowanie przerobu mas a głównie samego mieszania może nawet przy posiadaniu właściwych urządzeń i surowców obniżyć własności masy i być powodem wad odlewniczych.

Za krótkie mieszanie masy nie doprowadza do należytego rozmieszania składników i rozróżnienia gliny po powierzchniach ziarn. Powoduje to niższą wytrzymałość masy, którą nadrabia się zwykle nadmiernym dodawaniem lepiszcza do masy. Wystąpić przy tym mogą wszystkie wady omówione przy charakterystyce ręcznego mieszania masy.

Walce mieszające w mieszarce typu Simpson przy złym ich ustawieniu mogą toczyć się po samym dnie miski. Powoduje to rozbijanie ziarn piasku, a zatem pogorszenie ziarnistości i zwiększenie stopnia zapylenia masy. Dlatego w mieszarkach takich walce powinny być nieco podwieszone nad miską. Stopień podniesienia należy wyregulować w mieszarce tak, by przy danym ciężarze kół i gatunku masy następowało energiczne przecieranie masy bez kruszenia jej ziarn.

Tworzywo piaskowe szybciej ulega wymieszaniu w stanie suchym jak wilgotnym. Dlatego stosuje się czasami mieszanie mas na początku przerobu bez dodatku wilgoci, którą dozjuje się dopiero po paru minutach mieszania. Mieszanie masy suchej stwarza

jednak większe możliwości rozłupywania ziarn jak mieszanie mas wilgotnych. Dlatego ze zastosowaniem mieszania na sucho należy być bardzo ostrożnym, sprowadzając przy jego wprowadzeniu, czy przepuszczalność masy nie spada.

Podobnie, zbyt długie mieszanie powiększyć może ilość ziarn rozłupanych, a zatem przy przekroczeniu optymalnego czasu mieszania, przepuszczalność masy zaczyna spadać wskutek zapylenia. Spowodować to może również obniżenie płynności masy.

Przedłużenie czasu mieszania masy powoduje również jej zbytne nagrzewanie się i wyparowywanie posiadanej wilgoci. Powodować to może wystąpienie wad odlewniczych, omówionych w rozdziale poświęconym niedoborowi wilgoci w masie.

Praktycznie najkorzystniejszy czas mieszania mas waha się w granicach 8–10 minut i należy przestrzegać w odlewniach, by czasu tego ani nie skracać ani nie przedłużać.

Rola ubicia masy w formie

Ubicie formy daje wzajemne zagęszczenie ziarn powodując zmianę wszystkich własności technologicznych masy. Prawidłowe wykonanie formy lub rdzenia wymaga odpowiedniego zagęszczenia masy drogą ubicia.

Przy zbyt słabym stopniu ubicia masa wykaże zbytnią porowatość, co powodować może występowanie chropowatości lub wżarcia. Zbyt słabe ubicie pociąga również za sobą niedostateczną wytrzymałość formy łącznie z wszystkimi charakterystycznymi wadami odlewniczymi.

Przy za silnym ubiciu masy obniża się zbyt nią jej przepuszczalność, co pociąga za sobą możliwość wystąpienia wad związanych z tą własnością.

Zbytne podwyższenie wytrzymałości ubitej masy pociąga za sobą brak płynności i podatności.

Forma ubita za mocno tworzy wreszcie zbyt zwarty monolit nie zdolny do rekompensowania rozszerzalności cieplnej swoich składników, co może spowodować szereg wad związanych ze zbyt dużą rozszerzalnością cieplną masy.

Forma ubita nierównomiernie stwarza równocześnie warunki powstawania wad charakterystycznych dla zbyt słabego i silnego ubicia masy.

Podsumowanie rozważań

Artykuł niniejszy ma być próbą podkreślenia odmiennych ról jakie posiadają w procesie produkcyjnym własności technologiczne tworzyw oraz ich cechy genetyczne powodujące powstawanie tych własności. Celem artykułu jest usystematyzowanie wad odlewniczych, spowodowanych różnymi odstępstwami od optymalnych własności technologicznych mas formierskich i rdzeniowych w zależności od wpływu na te własności najważniejszych czynników genetycznych tych mas.

Systematykę tę ujmują graficznie opisane powyżej tablice 1 i 2, przy czym korzystać możemy z nich zarówno przy określeniu powodów wykrytych wad, idąc od danej wady przez powodujące ją możliwe odstępstwa od własności technologicznych do prawdopodobnych czynników genetycznych, jak również w kierunku przeciwnym przy ustalaniu, jakie wady może powodować dany czynnik genetyczny. Tablice 1 i 2 mogą być przeto dużą pomocą przy skutecznym zwalczaniu wad odlewniczych.

Próbie podobnego usystematyzowania można by również rozszerzyć do takiego samego usystematyzowania zależności wad odlewniczych od własności technologicznych i powodujących je czynników genetycznych na innych odcinkach technologii odlewniczej.

Literatura

K. Gierdziejewski — Wady odlewnicze i ich systematyka, Kraków, 1948

L. Lewandowski — Omówienie klasyfikacji wad od-

lewów z żeliwa szarego, Przegląd Odlewnictwa nr 1/54, str. 5

R. P. Kuzin i A. D. Popow — Prigar i zasory na stalnych otlivkach, Maszgiz, 1947

Atlas of defect castings — The Institute of British Foundrymen, 1946

Analysis of casting defects — Chicago, 1947, American Foundrymen Assotiation

Tools for Control H. W. Dietert Comp. — Sand mould moist sulphur and carbo, Nr 117, March 1, 1951, Detroit, Mich.

Mgr inż. STANISŁAW PELCZARSKI

Zast. prof. AGH

621.741.2:621.746.7

Organizacja walki z wadami w odlewni żeliwa

Referat wygłoszony na Konferencji STOP w Krakowie w dniu 7. XI. 1953 r.

Współpraca Działu Kontroli Technicznej, Działu Głównego Metalurga (Biura opracowań produkcji) oraz Wydziału produkcyjnego w zorganizowanej walce z wadami odlewów. Podział czynności przy kontroli procesów technologicznych oraz kontroli odlewów. Dokumentacja wadliwych odlewów: „karta braków przejściowych” i „karta braków ostatecznych” oraz ich obieg. Wzory arkuszy ewidencyjnych oraz statystyczno-sprawozdawczych. Kontrola procesów technologicznych a w szczególności topienia, przeróbki mas formierskich oraz formowania i zalewania. Uzasadnienie potrzeby wprowadzenia w odlewni stanowiska technologa wydziałowego, do którego zadań należy kontrola dyscypliny technologicznej i walka z wadliwą produkcją.

Wstęp

Zasady organizacji Działu Kontroli Technicznej (DKT) zostały określone w referacie, wygłoszonym na dorocznej Konferencji Instytutu Odlewnictwa w grudniu 1952 r. i opublikowane w maju 1953 r. [1]¹⁾. Poruszono w nim sprawę zwalczania wad odlewniczych tylko ogólnie i w takim zakresie, w jakim, zdaniem autora, mieściła się ona w ramach DKT. W niniejszym artykule dajemy szczegółowe rozwinięcie zagadnienia organizacji walki z wadami odlewów żeliwnych, wychodząc tym samym poza ramy DKT.

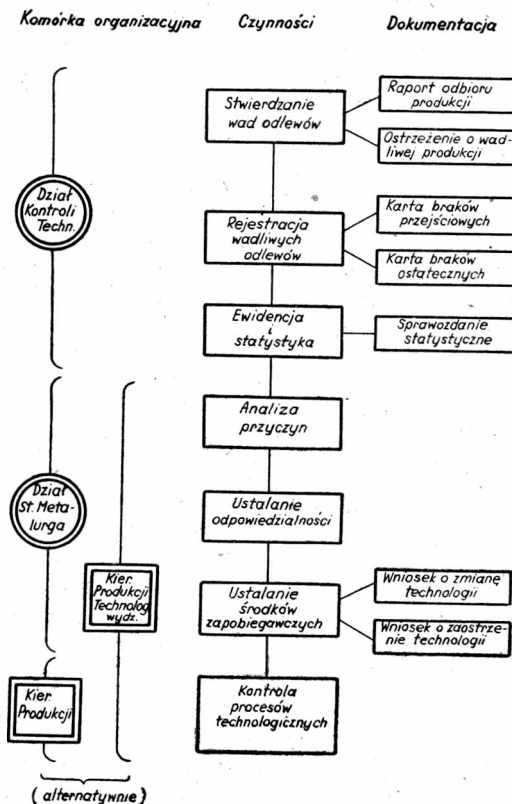
Jak to wielokrotnie było wykazywane [1, 2, 3, 4, 5], specyficzny charakter produkcji odlewniczej wymaga specjalnego podejścia do zagadnień kontroli jakości produkcji w odlewni i szczególnie dobitnie występuje to na odcinku organizacji walki z wadami odlewów. Niestety trzeba jednak stwierdzić, że brak jest dotychczas polskiej publikacji, która by wyczerpująco ujmowała to zagadnienie w przystosowaniu do obecnych warunków krajowych.

Podział zadań w zwalczaniu wad odlewów

W cytowanej na wstępie publikacji [1] starano się uzasadnić, że walka z wadami odlewów nie może być zamknięta w ramach DKT, lecz musi być prowadzona równocześnie przez Dział Głównego Metalurga oraz przez Wydział produkcyjny. Aby dała ona pożądany rezultat, musi być prowadzona na zasadzie ścisłej współpracy wymienionych pionów, a organizacja jej musi być wyraźnie określona. Ponadto musi być

uwzględniony w akcji zwalczania wad w odlewach jak najszerzy udział załogi produkcyjnej, związanej z wykonywaniem poszczególnych procesów produkcyjnych oraz rzeszy racjonalizatorów, aby walkę o wysoką jakość produkcji jak najbardziej spopularyzować i rozpowszechnić.

Na rys. 1 przedstawiono schematycznie czynności, wykonywane w poszczególnych członach organizacji-



Rys. 1. Schemat podziału czynności w akcji zwalczania braków

nych zakładu, oraz wskazano związaną z tym podstawową dokumentację.

Uzasadnienie uwidocznionego na rys. 1 podziału czynności było już podawane na innym miejscu [1]. Dla przypomnienia możemy je tu pokrótce powtórzyć:

Ograniczenie działalności DKT do stwierdzenia, rejestracji, ewidencji i statystyki wad w odlewach,

¹⁾ Artykuł ten wywołał żywą dyskusję na Konferencji oraz na łamach Przeglądu Odlewnictwa Nr 8/53, str. 240 i Nr 10/53, str. 299—300, m. in. w zakresie zwalczania braków w odlewni.

z wyłączeniem ustalania przyczyn ich powstania i związanego z tym określenia odpowiedzialności za spowodowane wady w odlewie oraz ustalenia środków zapobiegawczych, wynika z trudności, jakie następcza w odlewnictwie ustalenie przyczyny powstawania wad. Czynność ta musi być powierzana rutynowanym technologom, których ogólnie brak. Z tego powodu DKT nie dysponuje najczęściej odpowiednimi fachowcami i stan ten nie zmieni się w okresie najbliższych lat. Ponadto, z uwagi na zasadę jednoosobowego kierownictwa, korzystniej jest, gdy analizę przyczyn przeprowadzają technolodzy należący do pionu, którzy od razu mogą dysponować w sprawach zmiany technologii czy zaostreżenia dyscypliny technologicznej.

Kontrola procesów technologicznych począwszy od przeróbki i przygotowania materiałów aż do zalania formy¹⁾, z, podobnych względów oszczędności na oddinku kwalifikowanych sił fachowych, oraz możliwości szybkiej dyspozycji bez naruszenia zasady jednoosobowego kierownictwa nie może być w naszych obecnych warunkach powierzana DKT.

Przedstawiony na rys. 1 podział czynności ujęto dwójako, wprowadzając w drugiej alternatywie na wzór radziecki stanowiska technologów wydziałowych. Rola tych technologów, podlegających kierownikowi wydziału produkcyjnego, polega na czuwaniu nad przestrzeganiem dyscypliny procesów technologicznych i utrzymaniem ścisłej współpracy z Biurem opracowań technologicznych w Dziale Głównego Metalurga. W naszych warunkach krajowych stanowiska te mogłyby być wprowadzone z korzyścią w większych odlewniach i w zakres ich czynności mogłaby wejść analiza przyczyn wad odlewów, ustalanie ich sprawców i środków zapobiegawczych. W Dziale Głównego Metalurga akcja zwalczania wad w odlewach znalazłaby wtedy swe odbicie tylko w wypadku wniosku o uzupełnienie niekompletnego lub zmianę wadliwego opracowania technologii. Byłoby to z korzyścią dla toku opracowań nowej produkcji.

Dokumentacja wadliwych odlewów

DKT, przeprowadzając bieżącą kontrolę międzyoperacyjną i ostateczną odlewów stwierdza przy tym występowanie wad odlewniczych w odbieranych wyrobach. Wady te mogą posiadać trojaki charakter:

- 1. wady dopuszczalne warunkami technicznymi dla danej produkcji,
- 2. wady dające się usunąć w sposób ekonomiczny,
- 3. wady powodujące ostateczne zabrakowanie odlewu.

W wypadku pierwszym nie sporządza się żadnej dokumentacji. W drugim wypadku sporządza się „kartę braków przejściowych“ (rys. 2), a w trzecim „kartę braków ostatecznych“ według wzoru, przedstawionego na rys. 3. Wynik odbioru ujmuję DKT w dzienne raporty, podając przy tym ilości odlewów dobrych, zabrakowanych ostatecznie i zabrakowanych przejściowo do poprawy. Raport ten może służyć jako wstępny codzienny przegląd ilości wadliwych odlewów.

Karty braków, używane u nas powszechnie w odlewniach, nie są niestety przystosowane do specyficznych cech produkcji i zastosowania klasyfikacji wad

¹⁾ Rozróżniamy kontrolę procesów technologicznych, poprzedzających powstanie odlewu od kontroli wyrobów tj. odlewów po odlaniu.

odlewniczych, ich przyczyn oraz dyspozycji zapobiegawczych. Powody zakwestionowania są w nich ujęte w pięć stereotypowych rubryk: „materiał“, „robocizna“, „rysunek“, „opracowanie technologii“ i „inne“, co wyklucza możliwość stworzenia właściwej statystyki i prawidłowego zorganizowania walki z brakami, dla której karta braków jest podstawowym i wyjścio-

Karta braków przejściowych										Nr
Wydział	Zakład	Nazwa części		Materiał:		Ciężar		kg		Nr zam./zlec.
Oddział				Nr rys.		Jednostka				
Symbol WKT				Nr mod.		Łączny				
Symbol wady	a	b	c	d	Dodatkowe wyjaśnienia wad:					Stwierdzono brak po oper. Nr
Symbol przyczyny										Wycena kosztów poprawek:
Oper. nr										Czas min.
										Śr. grupa:
Nazwisko sprawcy braku					Decyzja zapobiegawcza: (+ -)					Robocizna zł.
Nr kontr.					1. zaostreżenie dyscypliny techn.					Narzut mat.
					2. zmiana technologii					
					Uwagi technologiczne					
Spół. naprawy					Zlecenie na poprawki					Razem
					Nr					
					Data					
					Zaplanowano wykon.					
Czas min. poprawki					Wystawiono karty					Obciążać konto
Grupa pracy					Wydano do rozdzielni					
Wydział	Kontroler	Technolog	Stef. kontr.	Kier. wydz.	Dz. produkcyj.					Koszt własny
Data										
Podpis										

Rys. 2. Wzór „karty braków przejściowych“ (Ukośne paski barwy niebieskiej)

wym dokumentem. Aby temu stanowi rzeczy zapobiec, opracowano projekt kart braków w dwójakiej formie (rys. 2 i 3), co pozwala na wyraźne wyodrębnienie braków ostatecznych od braków przejściowych. Dla łatwiejszego rozróżnienia karty braków ostatecznych będą oznaczone poprzecznymi paskami czerwonymi, a karty braków przejściowych paskami niebieskimi. W swej treści obie karty różnią się głównie rubrykami przewidzianymi do wyceny braków i potrąceń z zarobków. Wzory kart braków opracowano tak, by dla całej partii odlewów przedstawionych do odbioru

Karta braków ostatecznych										Nr
Wydział	Zakład	Nazwa części		Materiał:		Ciężar		kg		Nr zam./zlec.
Oddział				Nr rys.		Jednostka				
Symbol WKT				Nr mod.		Łączny				
Symbol wady	a	b	c	d	Dodatkowe wyjaśnienia wad:					Stwierdzono brak po oper. Nr
Symbol przyczyny										Potrącenia z zarobków:
Oper. nr										Nr kontr.
										a
										b
										c
										d
										Razem:
Nazwisko sprawcy braku					Decyzja zapobiegawcza: (+ -)					Wycena braków zł.
Nr kontr.					1. zaostreżenie dyscypliny techn.					Met. ciekły
					2. zmiana technologii					Mat. pomoc.
					Uwagi technologiczne					
Grupa pracy					Zlecenie za braki					Razem
Miejsce pracy					Nr					Zwrot słoma
					Data					Mat. netto
					Zaplanowano wykon.					Robocizna netto
Czas wykon. na jednostkę					Wystawiono dokumentację wykon.					Koszt
Wady					Wydano do rozdzielni					Obciążać konto
					Zawiadomiono o potrąceniu					
Wydział	Kontroler	Technolog	Stef. kontr.	Kier. wydz.	Dz. produkcyj.					Koszt własny
Data										
Podpis										

Rys. 3. Wzór „karty braków ostatecznych“ (Ukośne paski barwy czerwonej)

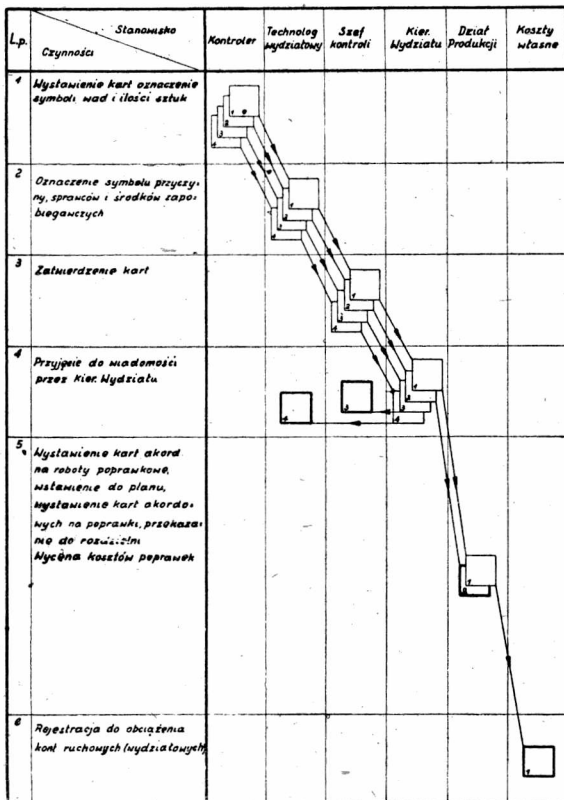
można było wystawiać wspólną kartę braków, zachowując możliwość wyspecyfikowania 4 różnych wad odlewów, ich powodów i sprawców oraz dalszych szczegółów z tym związanych.

Przedstawienie projektów kart braków nie wyczerpuje zagadnienia. Należałoby dodać jeszcze instrukcje postępowania przy ich wypełnianiu, czego jednak nie możemy pomieścić w ramach niniejszego artykułu.

Podamy tu jedynie nieco wyjaśnień dla ułatwienia zrozumienia wzorów.

Dla wyceny kosztów braków nie jest obojętne, po której operacji wykryto wadę i na to wprowadzono odpowiednią rubrykę. Jednakże sama wada mogła powstać w znacznie wcześniejszej operacji, za którą wynagrodzenie potrąca się sprawcy. Dlatego przy każdym sprawcy przewidziano rubrykę na nr operacji, za którą dokonuje się potrącenia. Na adnotacje technologa przewidziano więcej miejsca niż w starych wzorach, w szczególności przewidziano możliwość podania w „dodatkowych objaśnieniach” opisu rozmiaru i umiejscowienia wad lub charakteru przyczyn. „Decyzja zapobiegawcza” pozwala zaznaczyć znakiem plus (+) lub minus (—), czy akcja zapobiegawcza dotyczy wykonawcy, czy opracowania technologii. „Uwagi technologa” są przeznaczone na lapidarne adnotacje, co do środków zapobiegawczych. W wypadku konieczności zmiany technologii musi być sporządzony na tej podstawie wniosek pisemny (korespondentka lub specjalny wzór), kierowany do instancji, która zatwierdziła technologię.

Do potrąceń przyjęto zasadę, że dokonuje się je tylko za operację, którą wykonał sprawca braku, natomiast za wady usuwalne nie potrąca się, stąd w karcie braków przejściowych te rubryki pominięto. Wycena braków czy poprawek dokonywana jest wstępnie, a więc

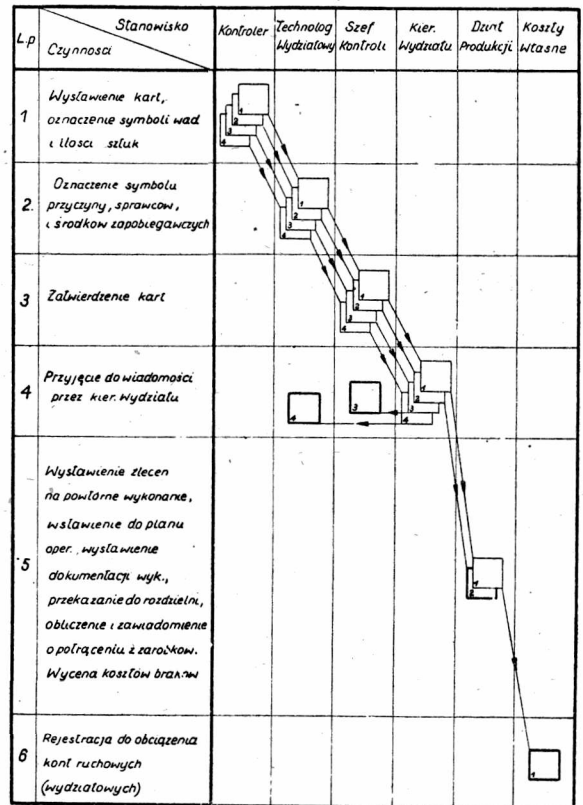


Rys. 4. Obieg karty braków przejściowych

orientacyjnie, co pozwala na bieżące ustalanie strat z tych powodów i ewidencjonowanie ich w statystykę. Z tego powodu wycena ta powinna być dokonywana w Dziale Produkcji¹⁾, a nie w Dziale Kosztów Własnych.

¹⁾ Pod nazwą „Dział Produkcji” rozumiemy tę komórkę, która przygotowuje do wydania na odlewnię za pośrednictwem rozdziału kwity materiałowe, karty akordowe itp., czyli dokumentację wykonawczą. Wobec braku ujednolicenia schematów organizacyjnych może mieć ona obecnie w zakładach różną formę i nazwę.

Schemat obiegu kart braków przejściowych podaje rys. 4, a obieg kart braków ostatecznych rys. 5. Jak wskazują te schematy, przewidziano wykonywanie kart braków w czterech egzemplarzach: dla DKT, technologa, Działu Produkcji oraz Kosztów Własnych. Jeżeli odlewnia nie posiada technologów wydziałowych, na



Rys. 5. Obieg karty braków ostatecznych

to miejsce należy wstawić Głównego Metalurga lub Biuro Opracowań Technologii.

Jak z opisu kart braków i ich obiegu wynika, przy ustalaniu przyczyn wad w odlewach konieczna jest współpraca DKT z Działem Głównego Metalurga (Biuro opracowań technologii), bezpośrednia w małych zakładach, czy też za pośrednictwem technologów wydziałowych w dużych odlewniach. Technolodzy wydziałowi są przy tym reprezentantami wydziałów produkcyjnych, w których pilnują dyscypliny technologicznej i realizacji środków zapobiegających występowaniu wad odlewniczych. Współpraca tych dwu czynników, tj. DKT i technologów wydziałowych lub Działu Głównego Metalurga nie wystarcza jednak do prowadzenia skutecznej walki z wadami w odlewach. Do tej akcji muszą być wciągnięci bezpośredni wykonawcy, a więc robotnicy produkcji, których należy wzywać do oglądnięcia zepsutych przez siebie odlewów. W zależności od ważności zagadnienia powinni brać w tym udział również zainteresowani brygadziści, mistrzowie i kierownicy odlewni.

Obok karty braków istnieje jeszcze inna forma zaawidamiania kompetentnych czynników o występowaniu wad w odlewach, stosowana w niektórych naszych odlewniach. Jest to tzw. „ostrzeżenie o wadliwej produkcji”, które sporządza kierownik DKT i kieruje do kierownika Wydziału Odlewni, Głównego Meta-

lurga, Głównego Inżyniera lub nawet dyrektora zakładu w zależności od wagi zagadnienia, w wypadku pojawienia się nadmiernej ilości braków w całej produkcji lub pewnym jej asortymencie, nieopanowania zagadnienia zbiorowych wad w odlewach w odpowiednim czasie itp. Jest to bardzo celowy sposób zapobiegania zbyt późnemu ujawnieniu niebezpiecznych dla produkcji przeszkód.

Ewidencja i statystyka braków

Systematyczne zwalczanie wad w odlewach nie jest możliwe wyłącznie na podstawie bieżąco wystawianych kart braków. Taka akcja gubi się zwykle w po-

oraz dzienne raporty odbioru produkcji, z których możemy uzyskać cyfry do porównania ilości wadliwych odlewów z ilością dobrej produkcji. Sprawozdawczość ta dzieli się na dwie grupy:

a. *sprawozdawczość ogólna braków*, pozwalająca na ustalenie wskaźników do oceny jakości produkcji,

b. *sprawozdawczość szczegółowa wad*, będąca narzędziem do skutecznej walki z wadliwą produkcją przez ułatwienie wyciągania wniosków, co do istotnych przyczyn występowania określonych wad w odlewach.

Sprawozdawczość ogólna i szczegółowa powinna się opierać na bieżącej, tj. dziennej ewidencji wyników

</

Rys. 6. Sprawozdanie ogólne braków

wodzi szczegółów, wymaga działania na wielu frontach i jest przerywana coraz to nowymi problemami, wyłaniającymi się bieżąco. Nie sprzyja to prowadzeniu ciągłej i systematycznej walki z wadami w najbardziej zagrożonych lub trudnych do opanowania kierunkach. Stworzenie wyraźnego obrazu sytuacji, a co za tym idzie, ustalenie właściwych przyczyn występowania określonych wad jest niemożliwe, gdy się dysponuje stosem nieuporządkowanych kart braków. Ponadto, w pewnych okresach szczególnego nasilenia występowania wad w odlewach, stojący do dyspozycji personel może nie wystarczyć do opanowania

odbiorów przez wciąganie na odpowiednie arkusze i sumowanie po każdym wpisie od początku okresu. W ten sposób zyskujemy, możliwość natychmiastowego podania wyników za czas od początku okresu sprawozdawczego, np. od 1 danego miesiąca a zamknięcie okresu nie stwarza dodatkowej pracy, może więc być dokonywane bez opóźnień.

Sprawozdawczość ogólna braków

Sprawozdanie ogólne sporządzać należy w celu kontrolowania jakości produkcji i porównywania wyników w poszczególnych okresach czasu w odniesieniu

(zakład) _____

Dzienne zestawienie braków

Wydział: _____

Za okres _____ 195 r.

Oddział: _____

Dzień miesiąca	dziennie od początku miesiąca	Produkcja zgłoszona do odbioru (brutto) kg	Braki wewnętrzne						Braki zewnętrzne				Razem (4+7+8)		Uwagi
			ostateczne		przejściowe		razem		Odbiorca A		Odbiorca B		kg	%	
			kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	dziennie														
	od początku mies.														
2	dziennie														
	od początku mies.														

Rys. 7. Dzienne zestawienie ilości braków (arkusz pomocniczy)

wszystkich bieżąco występujących wad i musi skoncentrować się na najważniejszych problemach, które trzeba trafnie oddzielić od pozostałych. Można to wszystko ustalić, dysponując okresową ewidencją braków ujętą w określone formy statystyczne. Sprawozdawczość ta należy do obowiązków Działu Kontroli Technicznej i jest opracowywana przez specjalną jej komórkę organizacyjną, przewidzianą w schematach DKT [1].

Punktem wyjścia do sprawozdawczości braków i wad są karty braków (przejściowych i ostatecznych)

do głównych rodzajów produkcji. Mogą być one zestawiane co 10 lub 15 dni lub raz w miesiącu. Nanośnienie wyników na zbiorczy arkusz roczny pozwala porównywać wahania ilości braków w poszczególnych okresach i jest sprawdzianem dla kierownictwa rezultatów walki z wadliwą produkcją.

Przykład ogólnego sprawozdania przedstawia rys. 6. W rubryce „rodzaj produkcji” mogą być wyszczególnione poszczególne asortymenty, charakterystyczne dla danej odlewni, np. odlewy obrabiarkowe, do sprężarek, pomp, dla przemysłu chemicznego, grzejniki, rusz-

towiny itp., albo też według innego podziału: odlewy ciężkie, odlewy drobne ręczne, odlewy formowane maszynowo. Przy produkcji wielkoseryjnej może być celowe rozbicie braków wewnętrznych na kilka pozycji według stanowisk odbioru międzyoperacyjnego i końcowego, jak np. wybijanie, czyszczenie wstępne, piaskowanie, odbiór wymiarowy, próba wodna, odbiór ostateczny. Kolumna 3 „produkcja przedstawiona do odbioru“ obejmuje dobre odlewy + braki wewnętrzne. Przy obliczaniu procentu braków należy dzielić ciężar braków w kol. 5, 6, 7 lub 8 przez produkcję brutto (kol. 3).

Jako arkusz pomocniczy do sprawozdania, wypełniany codziennie, służy wzór podany na rys. 7. Ostatnie podsumowanie może być w każdej chwili przeniesione na sprawozdanie okresowe (rys. 6). Odkładanie sporządzania zestawień na koniec każdego okresu bez zastosowania arkuszy pomocniczych jest niezwykle żmudne i powoduje opóźnianie sprawozdawczości.

powstawania wad, niekiedy nie jest od razu możliwe i karty idą w dalszy obieg z adnotacją „nie rozpoznane“ (P—O) w rubryce przyczyn. Natomiast częściej ustalenie właściwych i skutecznych środków zapobiegawczych, przy bieżącym rozpatrywaniu kart braków przez technologów, natrafia na duże trudności i doraźnie ustalone środki nie doprowadzają do pożądanego skutku. Często przy bieżącym kontrolowaniu określonych wadliwych odlewów, które posiadają równocześnie kilka różnych wad, technolog niewłaściwie określa ich ważność i dopiero odpowiednio sporządzone zestawienie za pewien okres, pozwala właściwie określić punkt ciężkości rozpatrywanego problemu i nadać odpowiedni kierunek akcji zapobiegawczej.

Czasokres sporządzania statystyk wad może być różny dla różnych zestawień a także dla różnego rodzaju produkcji. Może on obejmować całodzienną produkcję lub też okres tygodniowy, dekadowy, 15-dniowy lub miesięczny, w zależności od potrzeb. Prowadzenie

(Zakład)		Ewidencja szczegółowa wadliwych odlewów										Za okres 195 r.																							
Wydział		Asortyment odlewów										rys. model materiał																							
Dzień miesiąca	Dziennie od początku okresu	Ilość kart braków				Wskaźnik braków (4:5)	Rodzaje wad				Przyczyny wad				Odpowiedzialni sprawcy																				
		Ilość braków		Ilość zgłoszona do odbioru			Wady kształtu	Wady powierzchni surowej	Przemny ciągłości	Wady wewnętrzne	Wady materiału	Konstrukcja rysunek Model	Maszynowy, urządzenie	Materiał formierski	forma i rzeź	Składanie formy	Ciekły metal	Zalanie	Wybijanie, czyszczenie obrobka ciepł., transport	Nierozpoznane	Konstruktor	Technolog oprac	Modelarz	Mistrz odlewni	Kierownik topienia	Kontroler	Racownik przygot. mas	Formierz	Raderman	Składacz	Obsługa pieców	Zalawacz	Oczyszczacz	Pomocniczy rob.	Nie ustalony
		szt.	szt./kg	szt./kg	%																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	dziennie																																		
	od początku okresu																																		
2	dziennie																																		
	od początku okresu																																		
3	dziennie																																		
	od początku okresu																																		

Rys. 8. Ewidencja szczegółowa wadliwych odlewów

Wzór, przedstawiony na rys. 7 z małą modyfikacją może służyć jako roczne zestawienie. Należy tylko w miejsce daty wpisać miesiąc, podobnie jak w miejsce dnia w kolumnie 2.

Obok ogólnego ujęcia całej produkcji podziałem na asortymenty, bardzo celowe bywa sporządzanie podobnej sprawozdawczości dla tzw. „części wiodących“, tj. poszczególnych odlewów stanowiących podstawę programu produkcyjnego. W szczególności do sprawozdawczości należy typować odlewy trudne, odpowiedzialne i pracochłonne jak np. cylindry, łoża obrabiarek, głowice oraz korpusy silników itp. Pozwala to kierownictwu trzymać rękę na pulsie produkcji i daje bardziej wnikliwą kontrolę wyników walki o jakość, a także rytmiczność produkcji.

Sprawozdawczość szczegółowa wad odlewów

Zwalczanie wad w odlewach nie może się opierać jedynie na bieżącym przeglądzie wadliwych odlewów i posługiwać się jako dokumentem jedynie kartą braków. W trudniejszych wypadkach, których niestety w odlewniach bywa sporo, występowanie wad należy obserwować z pewnej perspektywy, którą daje odpowiednia statystyka okresowa.

Zaznaczyć przy tym należy, że wypełnienie w kartach braków rubryk, odnoszących się do przyczyn

bieżącej ewidencji przez DKT ma tu szczególnie duże znaczenie, gdyż pozwala na doraźne otrzymywanie zestawień, usprawniając w ten sposób akcję technologów.

Typową formą statystyki wad jest zestawienie dla określonych asortymentów produkcji ilości wadliwych odlewów z wyliczeniem procentowej ilości braków i podziałem na rodzaje wad, przyczyny ich powstania oraz odpowiedzialnych za nie sprawców. Sporządzanie tej statystyki dla całej produkcji odlewów jest bardzo pożyteczne, gdyż pozwala na wyciągnięcie uogólnionych wniosków odnośnie zagrożonych odcinków produkcji i najczęstszych przyczyn braków. Najistotniejszą jednak rzeczą będzie okresowa statystyka wad dla poszczególnych modeli, gdyż pozwala ona na technologiczną analizę przyczyn i ułatwia wybór środków zapobiegawczych.

Przykład arkusza ewidencyjnego wadliwych odlewów podano na rys. 8, posługując się częściowo wzorem, używanym w niektórych zakładach. Wzór ten może być wykorzystany w różny sposób: zbiorowo dla całej produkcji jednego wydziału produkcyjnego lub dla poszczególnych jej rodzajów czy asortymentów. W ostatnim wypadku sporządzać należy w okresach sprawozdawczych np. dekadowo zestawienia zbiorcze dla całego wydziału, wprowadzając do wzoru rys. 8 niewielką zmianę, mianowicie wprowadzając

zamiast daty kolumnę „rodzaj produkcji“ podobnie jak we wzorze rys. 6.

Przedstawiony wzór ewidencji szczegółowej wymaga częściowego omówienia. Kolumna 3 (ilość kart braków) służy do sprawdzenia, czy wszystkie karty zostały wzięte pod uwagę. Kolumny 4÷6 podają ogólny wynik całodziennego odbioru, przy czym w zależności od potrzeby stosuje się jednostki ciężaru lub sztuki, te ostatnie z zasady dla indywidualnej ewidencji określonego asortymentu. W kolumnach 7÷36 podaje się podział braków wpisanych do kolumny 4 w tych samych jednostkach, w zależności od rodzajów wad (kolumna 7÷11), przyczyn wad (kolumna 12÷21) i ich sprawców (kolumna 22÷36). Rodzaje wad przyjęto według projektu klasyfikacji wad żeliwnych [6], przyczyny według nieogłoszonego i do druku przygotowanego projektu Komisji Wad Odlewniczych STOP.

Jasną jest rzeczą, że zarówno wady jak i przyczyny, podane we wzorze ujmują całe grupy i posiadają swą dalszą specyfikację. Przy opracowywaniu bardziej szczegółowej ewidencji wad określonych asortymentów lub tzw. odlewów wiodących, wykazujących nadmierne ilości braków, taki ogólny podział nie jest wystarczający. Do tego celu należy posługiwać się wzorem podobnym do rys. 8, jednakże posiadającym ślepe kolumny 7÷36, w których wpisuje się występujące przy rozpatrywanych odlewach wady, przyczyny i sprawców wraz z odpowiednimi symbolami, stosując najbardziej szczegółowy podział. Ilość kolumn jest przy tym zupełnie wystarczająca. Wobec nieogłoszenia polskiej szczegółowej klasyfikacji przyczyn i sprawców, można się do czasu posługiwać klasyfikacją ogłoszoną przez A. Plesingera [7] lub publikacją K. Gierdziejewskiego [8].

Obok ewidencji wad według wzoru rys. 8 pożyteczne w akcji zwalczania braków bywa zestawienie ilości braków (w sztukach i kg) ułożone według imiennego wykazu sprawców. W ten sposób można ujawnić największych brakorobów i wyeliminować ich z produkcji lub poddać gruntownemu przeszkoleniu.

Ogólna i szczegółowa ewidencja braków stanowi wkład DKT do walki z wadami odlewniczymi, podnoszący jakościowy poziom produkcji. Samo prowadzenie odbioru i odrzucanie złych wyrobów nie spełnia tego zadania i praca najbardziej licznego Działu Kontroli Technicznej ma jedynie pozytywne znaczenie dla zwalczania wadliwej produkcji w odlewni, jeżeli znajduje należyty swój wyraz w prowadzeniu pełnej ewidencji i statystyki wad. Podsumowanie wyników kontroli jest uwieńczeniem całej działalności DKT w odlewni. Dlatego na tę stronę działalności DKT należy zwrócić szczególną uwagę.

Prowadzenie pracochłonnej ewidencji i statystyki braków znajduje swe uzasadnienie jedynie pod warunkiem, że zostaną z niej wyciągnięte odpowiednie korzyści, tzn., że na podstawie statystyki przeprowadzona będzie głęboka analiza i zostaną wyciągnięte odpowiednie jak najszybsze konsekwencje, zarówno przy opracowywaniu technologii, jak przy prowadzeniu procesów wytwarzania oraz nadzorze nad wykonawstwem. Czynnościami analizy można obciążyć technologów wydziałowych, o ile zostaną oni wprowadzeni do organizacji odlewni. Ich brak może zastąpić jedynie współpraca Działu Głównego Metalurga z kierownictwem produkcji. Nie wydaje się jednak ulegać wątpliwości, że dla dobrego postawienia akcji walki

z brakami i wadami odlewów technolodzy wydziałowi są konieczni. Do ich czynności wchodzi ponadto poza zwalczaniem wad również kierowanie kontrolą procesów technologicznych.

Organizacja kontroli procesów technologicznych

W artykule o organizacji DKT w odlewni [1] omówiono pokrótce zadanie kontroli procesów technologicznych, występujących przy wytwarzaniu odlewów. Przy założeniu, że technologia całej produkcji jest opracowana w Dziale Głównego Metalurga, kontrola procesów sprowadza się do przestrzegania dyscypliny technologicznej w odlewni.

Jak już uzasadniono, kontrola procesów technologicznych w odlewni należy do kierownictwa produkcji. Zanim jednak zostało to jasno sprecyzowane i ujęte odpowiednimi zarządzeniami w resorcie przemysłu maszynowego, były podejmowane próby wykonywania kontroli procesów technologicznych przez DKT w różnych odlewniach, ale przeważnie z ujemnym skutkiem.

Dobre postawienie kontroli procesów produkcyjnych zapobiega w dużym stopniu występowaniu wad odlewniczych, podnosi więc jakość produkcji i zwiększa wydajność odlewni. Znany jest przykład jednej z odlewni w Związku Radzieckim, w której dzięki ściślejszej kontroli procesów potrafiiono obniżyć braki do 1%. Kontrolę doprowadzono przy tym do tego, że bez kartki, będącej atestem na odbiór formy, włożonej do zbiornika wlewowego, nie wolno jej było zalewać.

Kontrola procesów technologicznych jest ściśle związana z opracowaniem technologii. Bez należytego postawienia biura opracowań, bez instrukcji technologicznych (kart instrukcyjnych), kontrola procesów nie miałaby podstaw do działania. Zastąpienie dokumentacji technologicznej wskazówkami kierownictwa nie gwarantowałoby jednolitego i systematycznego działania kontroli. Podobnie i na odwrót najlepsze opracowania technologii nie kontrolowane stale w produkcji tracą na wartości; ulegają samowolnym zmianom lub opieszałemu zaniedbywaniu i w rezultacie mogą nie zapewniać wymaganej jakości wyrobów. Kontrola procesów technologicznych staje się więc taką samą koniecznością jak ich opracowywanie w nowoczesnej odlewni.

Odpowiedzialność za prowadzenie kontroli procesów technologicznych ciąży na kierowniku wydziału produkcyjnego. Biorąc jednak pod uwagę rozliczne jego obowiązki jest jasne, że troskę o zorganizowanie i stałe prowadzenie tej kontroli musi się zlecić osobie specjalnej do tego wyznaczonej, aby uniknąć przypadkowego i dorywczego działania. Jak już była o tym mowa, do funkcji tej stwarza się stanowisko technologa warsztatowego, podległego bezpośrednio kierownikowi wydziału.

Kontrola procesów technologicznych w odlewni może być podzielona na następujące działy:

- a. proces topienia,
- b. przeróbka materiałów formierskich,
- c. kontrola form i rdzeni łącznie z suszeniem i zalewaniem.

Kontrola procesu topienia w odlewniach żeliwa w 95% polega na kontroli biegu żeliwiaka. Należy do niej w pierwszej kolejności sprawdzanie wsadów co do ilości i składu, ze zwróceniem uwagi na kawałkowatość surówki i złomu, ilość koksu wsadowego i topnika. Wystarczy przy tym zwykle dorywcze sprawdza-

nie pracy obsługi pomostu wsadowego. Dalsze czynności przy kontroli biegu żeliwiaka polegają na mierzeniu ilości dmuchu, analizie chemicznej spalin i pomiarze temperatury spalin. Czynności te powinny być stale wykonywane w ciągu całego wytopu, mogą być jednak w pełni zmechanizowane przy pomocy rejestrujących aparatów, z których w każdej chwili odczytuje się wynik pomiaru. Najważniejszą jednak czynnością przy kontroli procesu topienia jest pomiar temperatury na rynnne spustowej oraz próby technologiczne do oceny jakości otrzymywanego żeliwa, a więc jako obowiązkowa próba klinowa i inne próby, wymagane instrukcjami topienia. Kontroli podlegają także wszelkie zabiegi uszlachetniające ciekłe żeliwo, a więc ilość modyfikatorów, dodatków stopowych itp.

Godną polecenia rzeczą jest odpowiednie urządzenie miejsca pracy kontrolera procesu topienia. W najbliższym sąsiedztwie żeliwiaka powinno się znajdować stanowisko do wykonywania prób technologicznych, zaopatrzone w zbiornik masy formierskiej, odpowiednią ilość skrzynek, stół do formowania, zbiornik na wodę, ewentualnie przyrząd do łamania klinów i półeczka do odkładania wykonanych próbek. Może się przy tym znajdować również szafa na modyfikatory i dodatki stopowe, zaopatrzone w miareczki do ich odmierzania oraz odpowiednią wagę podręczną.

Dla usprawnienia kontroli parametrów biegu żeliwiaka jak dmuch, analiza i temperatura spalin, wszystkim przyrządy pomiarowo-rejestrujące powinny być skupione przy piecu w jednym miejscu dobrze widocznym i dostępnym, skąd równocześnie mogą być sterowane na odległość dmuchawy. Nadmienić tu również należy, że czynność kontroli i regulacji dmuchu może być również zautomatyzowana przy pomocy przyrządów, utrzymujących określoną ilość dmuchu niezależnie od wahań biegu żeliwiaka.

Kontrola żeliwa na rynnne spustowej powinna być prowadzona bez przerwy przez cały czas trwania wytopu, przez specjalnie postawionego do tego celu pracownika. Przy odpowiednim zmechanizowaniu pomiarów pozostałych parametrów biegu żeliwiaka, pracownik ten może wykonywać i nadzorować całą kontrolę topienia i wykańczania ciekłego żeliwa.

Wyniki kontroli topienia powinny być wpisywane bieżąco na raport kontroli topienia, wciągane lub wpinane następnie do książki kontroli wytopów. Pozwala to nawet po upływie dłuższego czasu, np. po miesiącu sprawdzić warunki topienia, co ma duże znaczenie dla analizy przyczyn powstawania niektórych wad odlewniczych późno ujawnianych (np. przy końcowym etapie obróbki odlewu).

Kontrola przeróbki materiałów formierskich ma nie mniej doniosłe znaczenie dla stabilizacji procesów technologicznych w odlewni i zdecydowanie wpływa na zmniejszenie ilości wadliwych odlewów. Za zasadę przyjmuje się, że każda masa formierska i rdzeniowa powinna być skontrolowana po sporządzeniu przed wzięciem jej do użytku. Praktycznie rzecz biorąc, nawet oznaczenie własności podstawowych (wilgotność, przepuszczalność i wytrzymałość na ściskanie) nie da się przeprowadzić dla każdej przerobionej partii, tj. jednego napełnienia mieszarki, zwłaszcza przy zmechanizowanej przeróbce, gdy przerobiona masa podawana jest od razu na transporter. Zależnie więc od sposobu przeróbki należy ustalać częstotliwość kontroli mas przy zmechanizowanej przeróbce i transporcie. Wy-

starczyć może przy tym kontrola co pół godziny, z wyjątkiem sprawdzania wilgotności masy, jeśli do przeróbki nie bierze się wysuszonych piasków i nie ma dokładnego dozowania wody. Warunków tych nie spełnia bodaj żadne zmechanizowane urządzenie w kraju. W konsekwencji mogą zachodzić duże wahania w wilgotności, szczególnie nie dopuszczalne przy masach syntetycznych. Wynika stąd potrzeba kontroli wilgotności każdej przerobionej partii, co w zasadzie jest możliwe, zwłaszcza przy zastosowaniu uproszczonych metod oznaczania wilgotności (przyrządy elektryczne). Kontrola wilgotności powinna się odbywać w miejscu przeróbki mas. Przy niezmechanizowanym transporcie i gromadzeniu mas w zasiekach, należy wykonać kontrolę podstawowych własności masy przed jej pobieraniem do formowania.

Kontrolę okresową własności podstawowych (W , P i R_c) wykonuje podręczne laboratorium piasków formierskich, wystawiając krótki atest przekazywany natychmiast do mistrza przeróbki mas. O wszelkich odstępstwach od ustalonych instrukcją technologiczną własności musi być powiadamiany technolog wydzielowy lub kierownik wydziału. Bieżąca kontrola okresowa powinna służyć do konsekwentnego wycofywania nieodpowiadających warunkom technicznym partii mas.

Wyniki całodiennej kontroli mas formierskich wciąga laboratorium piasków do książki kontroli mas (oddzielnie dla każdego gatunku) i na podstawie tego sporządza wykresy, obrazujące wahania podstawowych własności w ciągu dnia, które otrzymuje technolog wydzielowy. Na tej podstawie przeprowadza się analizę przyczyn nadmiernego wahanía własności mas i wyciąga odpowiednie konsekwencje w stosunku do Oddziału przeróbki mas, kontroli materiałów nadchodzących, zaopatrzenia itd.

Oprócz opisanej kontroli podstawowych własności powinno być przeprowadzane dla każdej masy w określonych odstępach czasu, np. raz na tydzień, pełne badanie własności z oznaczeniem zawartości gliny wiążącej, ziarnistości itd. i wystawiane świadectwo badania według wzorów, opracowywanych przez Instytut Odlewnictwa. Badanie to pozwala stwierdzić, czy masy zachowują swe pełne własności ustalone instrukcjami technologicznymi.

Kontrola form i rdzeni posiada najistotniejsze znaczenie w walce z wadami odlewów, jest jednak najtrudniejsza do przeprowadzenia. Obejmuje ona:

- a. wykonanie form,
- b. wykonanie rdzeni,
- c. suszenie form,
- d. suszenie rdzeni,
- e. składanie rdzeni (np. klejonych),
- f. składanie form i rdzeni,
- g. zalewanie form.

Już z tego zestawienia widoczny jest nadzwyczaj szeroki zakres kontroli. Wykonanie jej oddzielnym personelem w przeciętnych warunkach krajowych jest nie do przeprowadzenia dla braku dostatecznej ilości kadr fachowych. Jedynym wyjściem wydaje się tu wprowadzenie samokontroli oddziałów produkcyjnych pod nadzorem technologa wydziałowego. Poszczególni mistrzowie i brygadziści muszą przyjąć na siebie obowiązki sprawdzania poszczególnych operacji, wchodzących w zakres ich działalności, używając do tego celu oprzyrządowania, które powinno być

przewidziane przy opracowywaniu technologii. Wyłączoną z tej zasady powinna być jedynie kontrola suszarń oraz zalewania, która powinna być powierzona pracownikowi, bezpośrednio podległemu technologowi wydziałowemu. Kontrola suszarń może być przy tym zmechanizowana przez wprowadzenie rejestrujących aparatów do pomiaru temperatury, przez co czynności kontrolne ograniczają się do sprawdzania wykresów. Kontrola zalewania może być z konieczności ograniczona do ważniejszych form. Polega ona na sprawdzaniu prawidłowości zalania i pomiarze temperatury ciekłego metalu oraz czasu zalewania. Wyniki kontroli powinny być wciągane do arkusza ewidencyjnego a wszelkie odstępstwa od ustalonej technologii zgłaszane technologowi wydziałowemu dla wyciągnięcia konsekwencji.

Szczególnie ważną przy omawianej grupie procesów jest kontrola składania formy przed jej zalaniem. Przy tej czynności można uchwycić większość uchybień formierza i nie dopuścić do zmarowniania metalu. Wydaje się, że byłoby celowe dążyć do zorganizowania kontroli składania form niezależnie od personelu produkcyjnego w ramach kompetencji technologa wydziałowego.

Kontrola składania formy polega na sprawdzeniu stopnia ubicia formy, wysuszenia, czystości wykonania, prawidłowości ustawienia rdzeni, odprowadzenia gazów, zabezpieczenia formy przed ujściem metalu, prawidłowego ustawienia zbiorników wlewowych itp. Przeprowadzenie kontroli i dopuszczenie formy do odlewu potwierdza się kartą kontrolną, wkładaną do zbiornika wlewowego, którą wyjmuje się przy zalaniu formy i dołącza do dziennego raportu z wykonania odlewów.

Prowadzona w opisany sposób kontrola procesów technologicznych, poparta systematyczną dokumentacją, daje obfity materiał do zastosowania metody analizy statystycznej jako najnowocześniejszego środka do walki z wadami w produkcji odlewów [9].

Zakończenie

Przedstawiony sposób ujęcia walki z brakami od strony organizacyjnej wymaga dostosowania do warunków i możliwości zakładów oraz charakteru produkcji. Danie bardziej szczegółowych wytycznych wydawało się niemożliwe z uwagi na to, że podane formy organizacyjne i wzory dokumentacji traktować należy jako materiał do dyskusji i wypróbowania.

Opracowanie zagadnienia organizacji walki z wadami w odlewni oparto na założeniu wprowadzenia nowej funkcji technologa wydziałowego, która w tym ujęciu wydaje się niezastąpioną i warunkuje zorganizowanie walki z wadami na szeroką skalę. Istnieją możliwości zastąpienia tej funkcji przez współpracę Działu Głównego Metalurga z kierownictwem produkcji, ale może to dać jedynie bardzo ograniczone rezultaty.

Na zakończenie trzeba podkreślić, że konieczność stałego podwyższania jakości wyrobów i szczególnie aktualne dziś zagadnienie oszczędności surowców zmusza nas do rozpoczęcia systematycznej i zorganizowanej walki z brakami w odlewnictwie. Otwiera to możliwości zwiększenia wydajności i przepustowości odlewni i zapewnienia gospodarce narodowej pokazanego wzrostu produkcji tak potrzebnego artykułu jakim są odlewy.

Literatura

1. S. Pelczarski — Organizacja kontroli technicznej w odlewni — „Przegląd Odlewnictwa“, Nr 5/53, s. 150—157.
2. P. P. Bierg — Prowierka kaczestwa otlivok — Maszgiz 1950.
3. W. M. Szeszopał — Brak czugunnowo litja i borba s nim — Maszgiz 1948.
4. W. Gostiew — Kontrola techniczna i zwalczanie braków w przemyśle maszynowym — PWT, Warszawa 1951.
5. T. Sawicki — Organizacja kontroli technicznej w zakładach przemysłu metalowego, PWT, Warszawa 1953.
6. L. Lewandowski — Omówienie klasyfikacji wad odlewów z żeliwa szarego — „Przegląd Odlewnictwa“, nr 1/54, str. 5—9.
7. A. M. Plešinger — Vady odlitku ze szede litiny, Praga 1952.
8. K. Gierdziejewski — Zagadnienie systematyki wad odlewniczych — Prace Instytutu Odlewnictwa, 1952, zes. 2.
9. Praca zbiorowa — Metoda statystyczna w zastosowaniu do odlewnictwa — Skrypt referatów wygłoszonych na Konferencji Odlewniczej 1953 r. w Instytucie Odlewnictwa.

Dyskusja nad referatem „Organizacja walki z wadami w odlewni żeliwa“

Mgr inż. J. Lutosławski wygłosił koreferat, w którym poczynił szereg uwag odnośnie wygłoszonego referatu. Na wstępie zauważył pewną niezgodność rys. 8 z ostateczną wersją klasyfikacji wad¹⁾, podaną w referacie mgr inż. Lewandowskiego²⁾. Z kolei wyraził pogląd, że klasyfikacja sprawców powstania wady jest trudna ze względu na nieustaloną organizację odlewni i z tego powodu nie została ona uwzględniona w systematyce, opracowanej przez Komisję Wad Odlewów. Dlatego Zakłady muszą ustalać ją we własnym zakresie, wykorzystując przykład podany w referacie. Referat pominał, zdaniem koreferenta, istotne zagadnienie kontroli materiałów nadchodzących, która ma duży wpływ na jakość produkcji w odlewni. Uważa, że kontrola tych materiałów należy do DKT, lecz ustalenie warunków technicznych i decyzja w wątpliwych wypadkach leży w kompetencjach Głównego Metalurga. Przy ustalaniu organizacji tej kontroli należy przewidzieć środki, zapewniające odpowiedni wyładunek materiałów nadchodzących, aby zapobiec mieszanii się materiałów różnej jakości. W sprawie kontroli przebiegu topienia wyraża opinię, że autor po części wysuwa dezzyderaty, niemożliwe do zrealizowania w obecnych warunkach i uważa, że należałoby podać uproszczone metody kontroli dmuchu i temperatury spustu. W szczególności proponuje ograniczyć pomiar dmuchu do obserwacji ciśnienia w skrzyni powietrznej, a ilość dmuchu kontrolować pośrednio przez obserwację mocy, względnie natężenia prądu, pobieranego przez silnik wentylatora. Stała kontrola temperatury żeliwa na rynnice w wypadku braku dobrze działających pirometrów mogłaby być zastąpiona notowaniem oceny temperatury na oko. Ponadto koreferent zwraca uwagę na potrzebę stałej kontroli analizy chemicznej wytopów. Kontrola materiałów wsadowych może być ułatwiona przez wprowadzenie zasieków „dobowych“ napełnianych codziennie przed odlewem rozdrobnionym materiałem wsadowym, sprawdzanym przez DKT. Na proponowane ustanowienie technologów warsztatowych nie możemy sobie na razie pozwolić z braku sił fachowych odpowiednio wykwalifikowanych. Ponadto uważa, że technologzy działu Gł. Metalurga powinni mieć nałożony obowiązek śledzenia, nadzorowania i analizy wyników opracowanej technologii, gdyż inaczej nie zdobędą szerszego doświadczenia. Odlewnie w ZSRR stoją na wyższym poziomie i dlatego jest to tam możliwe. Instrukcje kontroli formy

¹⁾ Różnica powstała wskutek oparcia się autora na wstępnej redakcji klasyfikacji wad, publikowanej w „Przeglądzie Odlewnictwa“ Nr 2, r. 1953. Przy przygotowaniu referatu do druku różnicę tę usunięto.

²⁾ Przegląd Odlewnictwa Nr 1, r. 1954, str. 6.

i rdzenia mogą być na razie ograniczone do najistotniejszych operacji. Na zakończenie koreferent stwierdza, że autor nie poruszył wcale sprawy uruchomienia próbnych serii nowej produkcji, co ma zasadnicze znaczenie przy zwalczaniu braków.

Mgr inż. J. Rutta na wstępie zapytuje, czy referat opiera się na komisyjnym opracowaniu materiału, czy też przedstawia osobiste koncepcje autora. Obecnie obowiązuje od 1. I. 1953 r. jednolity typ sprawozdawczości braków, wprowadzony przez MPM na podstawie indywidualnego projektu jednego z pracowników Centralnego Zarządu Odlewnictwa, który ma jednak sporo wad. Dokumentacja braków winna być opracowana komisyjnie przez STOP w oparciu o różne typy odlewni z poszczególnych Centralnych Zarządów. Proponowana przez autora dokumentacja odnosi się tylko do odlewni na odpowiednio wysokim poziomie organizacyjnym i technicznym. Jego zdaniem większość zakładów nie posiada warunków do jej wprowadzenia. Uważa, że referent ma słuszość w wielu wypadkach, lecz widzi również wątpliwe strony w opracowaniu zagadnienia. Zalicza do nich przede wszystkim wzór karty braków. Wzór ten może mieć zastosowanie jego zdaniem tylko do dużych odlewów i umożliwia wykazanie tylko 4 różnych wad. Odlewnie drobnych odlewów, produkujące dziennie do 10 000 sztuk nie mogłyby tego wzoru użytkować, gdyż musiałoby się wystawiać je dziennie w wielkich ilościach. Widzi w tym wypadku trudności z identyfikowaniem odlewów z różnych okresów produkcji, mieszających się razem w końcowych operacjach. Jeszcze większe trudności widzi w wystawianiu dla drobnych odlewów „kart braków przejściowych”. Te same trudności przewiduje w opracowywaniu sprawozdawczości dla drobnych odlewów, do której potrzebny byłby bardzo liczny personel. Inne wątpliwości odnoszą się do określania procentowej ilości braków, którą wg praktyki stosowanej w CZO oblicza się przez porównanie dziennej ilości braków do spływającej codziennie do magazynu ilości dobrej produkcji. Uzyskany w ten sposób wskaźnik braków w skali dziennej może wykazywać duże wahania, natomiast w skali miesięcznej jest dobrym odzwierciedleniem rzeczywistości. Wprowadzenie do obliczeń poprawek komplikowałoby i przedłużało sprawozdawczość. Przechodząc do zagadnienia kontroli technicznej w zakładzie wyraża pogląd, że musi być ona niezależna od pionu produkcyjnego i Głównego Metalurga, który mógłby ukrywać swe niedociągnięcia. Z tego powodu uważa się za właściwe doraźne kontrolowanie przez DKT procesów technologicznych, należących do zakresu działania Gł. Metalurga. Samo DKT, podległe dyrektorowi zakładu, kontrolowane jest przez inspektorów Centralnego Zarządu. Analiza przyczyn braków winna odbywać się komisyjnie przy współpracy Głównego Metalurga, DKT, zainteresowanego Wydziału produkcyjnego oraz bezpośredniego wykonawcy. Ciężar odlewów, przyjmowany do sprawozdawczości winien się opierać na ciężarze ustalonym dla danego wyrobu tzw. „katalogowym”, przez co wyłącza się możliwość pozornego zwiększenia produkcji przez zwiększanie ciężaru jednostkowego odlewów ponad normę. Koszta własne naprawy odlewów winny być potrącane odpowiedzialnemu za powstanie wady. W związku z różnorodnością problemów, wy-

lanających się na tle referatu kładzie się silny nacisk na konieczność dalszego opracowania dokumentacji po sprawdzeniu możliwości zastosowania jej do potrzeb różnych zakładów.

Mgr inż. K. Gierdziejewski dołącza się do wypowiedzi K. Rutty, co do zastosowania przedstawionej w referacie organizacji walki z wadami w odlewniach stojących na wyższym poziomie, trudności zastosowania jej w małych odlewniach i w masowej produkcji drobnych odlewów oraz pracochłonności prowadzenia proponowanej dokumentacji. W masowej produkcji mogłyby być doskonale zastosowane do prowadzenia statystyki dawno znane maszyny typu Hollerit. Warunki pracy w większości odlewni wymagają bardziej uproszczonej organizacji niż przedstawiono w referacie oraz praktycznych wskazówek. Karty braków mogą być prowadzone tam, gdzie kontrola obejmuje wszystkie odcinki produkcji i jest prowadzona codziennie i stale. Przedstawiony projekt karty zbytnio operuje symbolami oraz wiąże się z klasyfikacją wad, która jego zdaniem posiada usterki. Na podkreślenie zasługuje zasada współpracy przy kontroli wad w odlewach pracowników, którzy je spowodowali. Pokrywa się to z wytycznymi XIX Zjazdu Odlewników w Moskwie (Litiernoje Proizwodstwo Nr 5 i 6, r. 1953). Praktyczne uwagi koreferenta należy uważać za bardzo cenne. Na uwypuklenie zasługuje podany w referacie przykład obniżenia braków w jednej z radzieckich odlewni staliwa do 1% jako rezultat właściwie zorganizowanej kontroli w odlewni.

Zast. prof. S. Pelczarski odpowiadając na ważniejsze z poruszonych zagadnień wyjaśnia na wstępie, że w referacie przedstawił swoje własne koncepcje, oparte na praktyce kilku zakładów, lecz nie dyskutowane w szerszym gronie. W referacie przedstawiono zagadnienie organizacji walki z wadami odlewów w możliwie szerokim ujęciu przystosowanym do wyższego poziomu technicznego odlewni, w przekonaniu, że łatwiej jest zagadnienie zawęzić niż rozszerzyć. Przedstawiona koncepcja może być odpowiednio dostosowana do potrzeb i możliwości określonych zakładów. Natomiast zastosowanie do ewidencji i statystyki braków maszyny typu „Hollerit” jest niestety zupełnie nierealne, ponieważ maszyny te są w obecnych warunkach całkowicie niedostępne. Kontrola materiałów nadchodzących do Zakładu jako leżąca poza cyklem produkcyjnym odlewni nie została ujęta w referacie ze względu na ograniczone jego rozmiary. Należy jednak przyznać, że jest to zagadnienie dużej wagi. Proponowane przez koreferenta uproszczone metody kontroli procesów topienia należy uznać za półśrodki, które powinny być raczej usuwać niż propagować. W dążeniu do modernizacji zakładów należy odlewnie zaopatrzyć w aparaty i przyrządy pomiarowe z importu lub produkcji krajowej, co powinno stać się szczególną troską władz nadrzędnych. Akcja w tym kierunku powinna być energicznie prowadzona.

Wprowadzenie stanowiska technologa wydziałowego trzeba uważać wbrew opinii niektórych dyskutantów za bardzo potrzebne do zorganizowanej walki z brakami.

Zagadnienie kontroli próbnych odlewów nie zostało włączone do referatu, gdyż było ono już szczegółowo opracowane na innym miejscu¹⁾.

Mgr inż. JANUSZ HOLTORP

621.74:614.8:613.6

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odlewnictwie

(ciąg dalszy)

Zasady technicznej ochrony pracy

„Zagadnienie siły roboczej ściśle łączy się z zagadnieniem mechanizacji zwłaszcza tam, gdzie chodzi o roboty uciążliwe lub wykonywane w warunkach szkodliwych dla zdrowia”¹⁾. Mechanizacja jest zatem bazą wyjściową dla stworzenia warunków pracy bezpiecznej i nieszkodliwej dla zdrowia.

Bezpieczna i nieszkodliwa praca umożliwia robotnikom wykorzystanie umiejętności i zdolności oraz pozwala na pełne rozwinięcie sił twórczych i podnoszenie wydajności pracy. W odlewni, w której każdy ro-

botnik ma swoje ustalone miejsce pracy i ograniczony zakres działania, a zmechanizowane urządzenia nie pozwalają na czynności nieprzewidziane bądź przypadkowe, gdy ponadto urządzenia te zabezpieczone są ochronami, częstotliwość wypadków może być znacznie obniżona.

Pełne warunki bezpieczeństwa pracy mogą być stworzone w nowoczesnych odlewniach, zmechanizowanych według wymagań współczesnej techniki. W odlewniach starego typu warunki pracy można znacznie polepszyć przez modernizację, której znamie-

¹⁾ B. Bierut — Przemówienie na VII Plenum KC PZPR.

²⁾ S. Komorowski — Technika uruchamiania produkcji nowych modeli. Przegląd Odlewnictwa Nr 6/51 r. str. 154—160.

niem jest mechanizacja głównych procesów technologicznych. Przy modernizacji należy uwzględnić w miarę możliwości następującą kolejność mechanizacji: czynności zagrażające bezpieczeństwu pracy, procesy technologiczne szkodliwe dla zdrowia, prace ciężkie i uciążliwe.

Wprowadzając urządzenia zmechanizowane należy baczyć, aby zapewniały one robotnikowi bezpieczeństwo i higienę pracy. Urządzenia, które tego warunku nie spełniają, muszą być zaopatrzone w odpowiednie osłony i zabezpieczenia.

Kierownictwo zakładu pracy musi dbać o należyty stan istniejących urządzeń i o odpowiednie ich zabezpieczenie z punktu widzenia technicznej ochrony pracy. Prawidłowa zaś obsługa tych urządzeń jest wspólnym obowiązkiem kierownictwa zakładu i robotnika.

Do obowiązków kierownictwa zakładu należy w szczególności:

- a. wdrażanie w życie przepisów i zarządzeń władz, jak również kontrolowanie ich przestrzegania przez robotników,
- b. stałe nadzorowanie stanu maszyn, urządzeń i narzędzi pracy, ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń technicznej ochrony pracy,
- c. inicjowanie i realizowanie usprawnień technicznych, mających na celu podniesienie bezpieczeństwa i higieny pracy, a tym samym polepszenie warunków dla wydajnej pracy,
- d. utrzymywanie w należytych porządku i czystości pomieszczeń przemysłowych, sanitarnych i socjalnych,
- e. zabezpieczenie właściwych warunków klimatycznych i oświetlenia na stanowiskach pracy,
- f. badanie i analizowanie przyczyn wypadków bądź zachorowań, jak również opracowywanie środków zapobiegawczych.

W stosunku do robotników nowoprzyjętych lub przeniesionych z innych stanowisk, kierownictwo zakładu ma obowiązek:

- a. dokładnego obznajomienia ich ze stanowiskiem pracy, maszyną, bądź urządzeniem i sposobem bezpiecznej obsługi,
- b. zaopatrzenia w instrukcje obsługi urządzeń, szczególnie przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz w regulamin porządkowy,
- c. zaznajomienia z przepisami technicznej ochrony pracy, przeszkolenia w ich stosowaniu i przegzaminowania przeszkolonych,
- d. zaopatrzenia w przewidzianą przepisami odzież ochronną, obuwie ochronne oraz środki ochrony osobistej.

W myśl socjalistycznych zasad pracy każdy robotnik ma obowiązek:

- a. zaznajomienia się z działaniem maszyny, urządzenia bądź narzędzi przez siebie obsługiwanych,
- b. znajomości instrukcji technicznych i szczegółowych przepisów ochrony pracy,
- c. domagania się od kierownictwa zakładu wypełnienia obowiązków wynikających z przepisów, a zwłaszcza dostarczenia przewidzianej przez przepisy odzieży, obuwia ochronnego i środków ochrony osobistej, jako też stosowania ich zgodnie z instrukcją,
- d. zbadania przed każdorazowym przystąpieniem do pracy stanu maszyny, bądź urządzenia dla stwierdzenia, czy nie zagraża warunkom bezpieczeństwa,

- e. natychmiastowego meldowania stwierdzonych usterek technicznych, bądź nieprawidłowości w działaniu i żądanie bezzwłocznego ich usunięcia,
- f. dbania o dobry stan maszyny i urządzeń ochronnych,
- g. utrzymywania we wzorowym porządku i czystości swego stanowiska pracy,
- h. niepodjęmowania wykonania robót nieznanym lub nie zleconych przez kierownictwo, zwłaszcza napraw lub zmian w urządzeniach technicznych,
- i. czuwania nad zachowaniem bezpieczeństwa pracy własnej i w równej mierze swych towarzyszy.

Organizacja

Organem kierownictwa zakładu dla zrealizowania zamierzeń i wprowadzanie w życie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy jest zakładowa służba bezpieczeństwa pracy. Nad przestrzeganiem przepisów i zasad technicznej ochrony i higieny pracy, jak również nad działalnością zakładowej służby bezpieczeństwa, czuwa społeczny inspektor pracy, przy pomocy inspektorów oddziałowych. Ze strony państwa działalność kierownictwa kontroluje państwowa inspekcja pracy, działająca przez inspektorów pracy. Niezależnie od tego Urząd Nadzoru Technicznego ma w swej pieczy urządzenia techniczne objęte osobnymi przepisami.

Kierownictwo zakładu, nadzór państwowy i społeczna inspekcja uzupełniają swoją działalność, mającą na celu stworzenie w zakładzie pracy możliwie najlepszych warunków bezpieczeństwa i higieny. Realizowanie w zakładzie pracy zamierzeń w tej dziedzinie powinno odbywać się na podstawie starannie przeanalizowanego i opracowanego planu. Opracowanie takiego planu należy poprzedzić jego omówieniem i przedyskutowaniem przez załogę. W omawianiu planu powinni wziąć udział: przedstawiciele zakładu, partii, rady zakładowej, zakładowej służby bezpieczeństwa pracy, inspektorzy społeczni, przedstawiciele komisji socjalno-ubezpieczeniowej, klubu techniki i racjonalizacji oraz przodownicy pracy i racjonalizatorzy. Tak zespołowo opracowany plan, pozwalający na ustalenie najistotniejszych potrzeb, umożliwia postawienie zagadnienia realizacji zamierzeń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy na właściwej płaszczyźnie.

Technika

Charakterystyka budynku odlewni

Budynek odlewni powinien być wolnostojący, a jego odległość od sąsiednich budynków nie powinna być mniejsza niż $0,5(H+h)$, gdzie H — maksymalna wysokość budynku odlewni, zaś h — wysokość ścian budynku sąsiedniego. Odległość ta nie może być jednak mniejsza od 15 mm.

Jeden z najważniejszych czynników, warunkujących prawidłową pracę, mianowicie wentylacja pomieszczeń powinna opierać się na zasadzie naturalnego ruchu powietrza. Wentylacja mechaniczna powinna stanowić uzupełnienie wentylacji naturalnej. Celem usprawnienia wentylacji, poszczególne oddziały odlewni powinny być oddzielone od siebie szczelnymi ścianami działowymi. Ponieważ zadaniem tych ścian działowych jest nie tylko oddzielenie przestrzeni roboczych, ale również odizolowanie poszczególnych grup robotników od szkodliwych skutków działania gazów, pyłu, żaru

i hałasu, powinny być one wykonane z materiałów zabezpieczających przed przenikaniem tych czynników.

Ze względu na różną intensywność wentylacji, jakiej wymagają poszczególne rodzaje pracy, pomieszczenia nie wymagające wentylacji mechanicznej, powinny znajdować się w peryferyjnych częściach budynku a pomieszczenia, w których wentylacja mechaniczna jest niezbędna, w jego częściach centralnych.

Dla zapewnienia optymalnych warunków naturalnej wentylacji należy uwzględnić przy budowie nowych odlewni przeważający charakter wiatrów w okresie letnim, w którym wentylacja ta musi być najbardziej intensywna.

Linie komunikacyjne

Drogi i przejścia muszą być celowo rozplanowane i wyraźnie zaznaczone. Główne przejazdy powinny być szerokości przynajmniej 4 m, przejścia zaś przynajmniej 2 m. Jeśli na przejazdach są ułożone tory, to odległość główki szyny toru normalnego od skraju drogi nie może być mniejsza niż 1,7 m. Dla wąskiego toru odległość ta może być nie mniejsza niż 0,6 m.

Zasadniczo należy unikać torów wewnątrz odlewni, jeśli jednak jest to nieuniknione, to szyny muszą być wpuszczone tak, aby powierzchnia toczna szyn leżała w płaszczyźnie podłogi. Gdzie to tylko możliwe, drogi powinny być wykonane z materiału odpornego na działanie mechaniczne i mało wrażliwego na wysoką temperaturę, np. z klinkieru. Stan dróg musi być przedmiotem starannej uwagi i szczególnie należy dbać o to, aby nie były one zastawiane przedmiotami utrudniającymi poruszanie się i zagrażającymi wskutek tego bezpieczeństwu.

Transport

Transportowi w odlewnictwie należy poświęcić dużo wagi, ponieważ wypadki w związku z transportem dochodzą do $\frac{3}{4}$ ogółu wypadków. Dlatego wszelkie środki transportu powinny odpowiadać warunkom bezpieczeństwa i nie wolno posługiwać się urządzeniami nie spełniającymi tego warunku.

Tablica 5

Dopuszczalne obciążenie łańcuchów ze stali o wytrzymałości $R_r = 35 \text{ kG/mm}^2$ i przy 4-krotnym współczynniku bezpieczeństwa

Kąt rozchylenia łańcucha	0°	45°	90°	120°
Dopuszczalne obciążenie	100%	90%	70%	50%
Średnica ogniwa mm	Dopuszczalne obciążenie robocze w kG na jedno ciągnio			
5	160	150	110	80
6	250	230	180	130
7	370	330	260	190
8	540	490	380	270
9,5	850	760	590	425
10	940	840	660	470
11	1140	1030	800	570
13	1590	1430	1110	790
16	2500	2250	1750	1250
18	3060	2760	2140	1530
20	3780	3410	2580	1890
22	4570	4110	3200	2280
24	5440	4900	3810	2770
26	6390	5750	4460	3190
28	7500	6750	5250	3750
30	8500	7650	5950	4250

Urządzenia transportowe mogą być stosowane tylko zgodnie ze swoim przeznaczeniem. Zabronione jest przeciążanie tych urządzeń ponad dopuszczalne granice. Przy wyciąganiu ciężkich odlewów, formowanych w podłożu odlewni, należy je uprzednio „odkopać”. Chwyatanie ciężarów, ich podwieszanie i składanie musi być dokonywane z rozważą. Nie wolno np. chwytac odlewów żeliwnych za elementy układu wlewowego. Nośność łańcuchów i lin, o czym należy stale pamiętać, zmniejsza się w zależności od kąta rozchylenia łańcuchów, czy lin, jak to podają tablice 5 i 6.

Tablica 6

Dopuszczalne obciążenie lin ze stali o wytrzymałości $R_r = 120 \text{ kG/mm}^2$ przy 8-krotnym współczynniku bezpieczeństwa

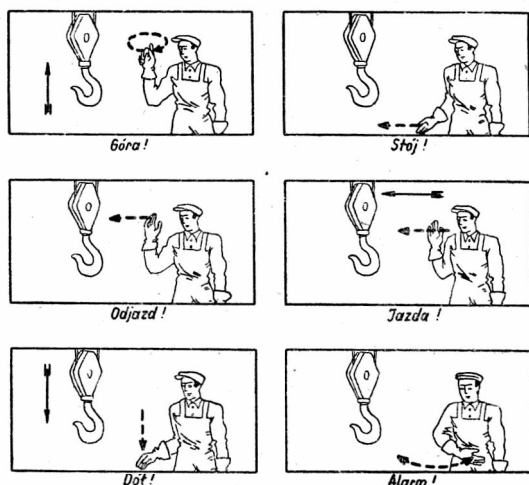
Kąt rozchylenia lin	0°	45°	90°	120°
Dopuszczalne obciążenie	100%	90%	70%	50%
Średnica liny, mm	Dopuszczalne obciążenie robocze w kG na jedno ciągnio			
6,5	230	210	160	115
8	360	325	250	180
9,5	525	475	370	265
11	710	640	500	355
12,5	930	840	650	465
14	1180	1060	825	590
16	1460	1315	1020	730
17	1760	1585	1230	880
19	2075	1885	1465	1050
20	2455	2210	1720	1230
22	2850	2565	1995	1425
24	3430	3090	2400	1715
27	4080	3670	2855	2040
29	4785	4670	3350	2395
31	5550	4995	3885	2775
33	6390	5750	4475	3195
35	7255	6550	5080	3630
37	8190	7370	5735	4095
40	9180	8260	6425	4590
42	10225	9205	7160	5115
44	11330	10200	7930	5665
	typ splotu (1+6+12)6			
	typ splotu; (1+6+12+18)6			

Przy kącie rozchylenia powyżej 125° można przyjmować obciążenie łańcucha i liny nie więcej niż 25% pełnego dopuszczalnego obciążenia na jedno ciągnio. W czasie operowania ciężarem, zawieszonym na haku urządzenia transportowego, musi być zachowany spokój i przestrzegana dyscyplina. Celem uniknięcia wypadków, powinien być ustalony i ściśle przestrzegany system sygnalizacji do porozumiewania się z suwnicowym, np. jak to podano na rys. 1. Operowanie bardzo ciężkimi odlewami może odbywać się jedynie pod nadzorem odpowiedzialnego brygadzysty.

Stan urządzeń transportowych musi być okresowo kontrolowany. Łańcuchy i liny należy poddawać oględzinom co dwa tygodnie, celem stwierdzenia ewentualnych uszkodzeń, jak np. deformacje ogni w łańcuchów, bądź pęknięcia drutów w linach.

Tablica 7 określa, przy jakim stanie uszkodzenia lina musi być wycofana z ruchu. Łańcuchy uszkodzone mogą być naprawiane przez wymianę zdeformowanych lub pękniętych ogni. Pracy tej nie wolno powierzać osobom do tego nie powołanym. Po wymianie uszkodzonych ogni, łańcuchy należy poddać próbie pełnego obciążenia.

Oparzenia przy transporcie ciekłego metalu stanowią $\frac{1}{3}$ ogólnej ilości wypadków w odlewni, a $\frac{3}{4}$ wypadków wśród zalewaczy i dlatego ten rodzaj czynności wymaga osobnego omówienia. Ręczne roznoszenie kadzi z ciekłym metalem powinno być tak zorganizowane, aby drogi zalewaczy nie krzyżowały się. Na tych



Rys. 1. Umowne znaki dłonią dla suwnicowego (według A. M. Biekarewicza, I. S. Mieszczerekowa [1])

samych drogach odlewacze niosący metal w kadzi nie powinni mijać się z zalewaczami powracającymi ze strony przeciwnej. Dla powracających powinny być wyznaczone osobne drogi.

Przy transporcie kadzi suwnicą nie wolno pod nią przechodzić, ani tym bardziej zatrzymywać się. Suwnicowy wiozący kadr obowiązuje przy nadjeździe na stanowisko pracy dać ostrzegawczy sygnał dźwiękowy, a robotnicy zatrudnieni na trasie przejazdu muszą bezzwłocznie odsunąć się na bezpieczną odległość, tj. najmniej 3 m. Suwnicowy przy podnoszeniu kadzi oraz przy ruszaniu i zatrzymywaniu suwnicy musi unikać wstrząsów, aby nie powodować wybryzgiwania metalu na zewnątrz.

Tablica 7

Dopuszczalne ilości pęknięć drutów w linach

Współczynnik bezpieczeństwa liny na rozciąganie	Konstrukcja liny							
	6×19=144		6×37=222		6×61=566		18×19=342	
	Ilość pęknięć drutów na długości jednego skoku splotu liny, przy której lina powinna być wycofana z ruchu							
	s p l o t							
	przeciw-zwity	współ-zwity	przeciw-zwity	współ-zwity	przeciw-zwity	współ-zwity	przeciw-zwity	współ-zwity
< 6	12	6	22	11	36	18	36	18
6 ÷ 7	14	7	26	13	38	19	38	19
> 7	16	8	30	15	40	20	40	20

Przy transporcie metalu w kadzi bębnowej na wózku, kadr musi być zamocowana w sposób zabezpieczający przed jej niezamierzonym przechyleniem się. Przeciąganie takiej kadzi po torze powinno być dokonywane za pomocą specjalnych haków o długości przynajmniej 1,5 m, a robotnicy zatrudnieni przy jej transporcie obowiązani są iść po zewnętrznej stronie toru.

Odzież ochronna i środki ochrony osobistej

Robotnicy mający do czynienia z ciekłym metalem i narażeni na jego rozpryski powinni pracować w ogniotrwałej, bądź trudnopalnej odzieży ochronnej. Ze względu na wysoką temperaturę otoczenia, odzież taka powinna być jednocześnie lekka i przewiewna. W razie nagłej potrzeby odzież ochronna powinna dać się łatwo zrzucić. W wypadkach, gdy sama odzież ochronna nie jest wystarczająca, musi być uzupełniona jak np. u zalewaczy i oczyszczaczy fartuchami ochronnymi.

Sam sposób nakładania odzieży i jej użytkowanie ma wpływ na skuteczność ochrony przed wypadkami. Tak np. robotnicy, mający do czynienia z ciekłym metalem, powinni mieć odzież starannie zapiętą pod szyją i na przegubach rąk, bluzę wypuszczoną na spodnie, a spodnie na buty. W przeciwnym razie rozpryski metalu mogą się przedostać pod odzież i wywołać poparzenie.

Obuwie robotników operujących ciekłym metalem musi być mocne, trwałe i wytrzymałe na wysoką temperaturę. Obuwie robotników mających do czynienia z odlewami i ciężarami powinno mieć ponadto opancerzone noski, chroniące stopę w razie upadku na nią ciężkiego przedmiotu. Obuwie ochronne wytapiacz i zalewacze ma umożliwić swobodę ruchów i dać się zrzucić jednym ruchem w wypadku, gdyby do jego wnętrza dostał się rozprysk ciekłego metalu. Z tego powodu obuwie ochronne zapina się na klamki z zaciskami.

Niezbędną ochronę dłoni robotników, mających do czynienia z ciekłym metalem, zapewnia stosowanie rękawic, posiadających wierzch ze skóry a spód z tkaniny ogniotrwałej. Robotników, pracujących przy wybijaniu, transporcie i czyszczeniu odlewów zwłaszcza gorących, należy zaopatrzyć w rękawice wykonane odwrotnie, bądź też w tzw. dłonie zrobione całkowicie ze skóry.

Robotnicy zatrudnieni w odlewni powinni pracować z głowami nakrytymi czapką, bądź beretem. Dla zatrudnionych przy ciekłym metalem najodpowiedniejszym nakryciem głowy jest kapelusz z szerokim rondem. Nakrycie głowy powinno być wykonane z wełny, bądź filcu, który pod wpływem wysokiej temperatury nie zapala się, lecz tli.

Formierze wykonywujące formy w podłożu odlewni kładąc powinni być zaopatrzeni w skórzane nakolanki dla ochrony kolan przed działaniem wilgoci.

Okulary ochronne służą do zabezpieczenia robotników mających do czynienia z ciekłym metalem, bądź z odpryskami metalu przy mechanicznej obróbce odlewów. Dobrze skonstruowane okulary powinny chronić przed odpryskami, zapewniać duże pole widzenia, nie krępować swobody ruchów i nie wywoływać znużenia oczu. Okularów całkowicie spełniających te wymagania nie udało się dotychczas skonstruować. Główną wadą okularów ochronnych wszystkich typów stosowanych w odlewni jest to, że po pewnym czasie pracy (10÷15 minut) w wyższej temperaturze, ulegają zapoceniu wskutek skraplania się na szklach pary wodnej. Zapocenie szkieł pogarsza widoczność i powoduje zmęczenie wzroku. Zjawisko pocenia się szkieł można częściowo osłabić, stosując odpowiednie odpowietrzanie okularów.

Pomimo tej usterki należy wdrażać robotników, wykonywujących niebezpieczne czynności, do stosowania

w czasie pracy okularów ochronnych. W szczególności odnosi się to do robotników niewykwalifikowanych. Jak uczy doświadczenie główną przyczyną oporów ze strony robotników do stosowania okularów ochronnych jest ich zła konserwacja. Dlatego też koniecznym jest zorganizowanie w każdej odlewni specjalnej służby do konserwacji okularów i innych środków ochrony osobistej.

Czynnikiem szkodliwym, z którym walka w odlewni jest bardzo trudna, to pył wydzielający się przy róż-

nych procesach technologicznych i zanieczyszczający powietrze. W odlewniach niezmechanizowanych, robotnicy zatrudnieni przy wybijaniu odlewów powinni obowiązkowo stosować respiratory chroniące drogi oddechowe przed pyłem. Zatrudnieni w komorach przy oczyszczaniu odlewów strumieniem piasku muszą być zaopatrzeni, poza pyłoszczelną odzieżą i fartuchem ochronnym, w ochronny hełm zasilany powietrzem z zewnątrz.

(d. n.).

Przegląd pism technicznych



I. N. JUKAŁOW

621.746.512:669.13.018.2

Wpływ temperatury przegrzania oraz wpływ wytrzymania ciekłego metalu na własności mechaniczne i zawartość grafitu w żeliwie

W ostatnich czasach wzmogła się dążność do otrzymywania z żeliwiaka żeliwa przegrzanego do wyższej niż dotychczas temperatury ze względu na wpływ tego czynnika na polepszenie jakości odlewów i ekonomicznych wskaźników produkcji. W celu podwyższenia temperatury przegrzania żeliwa stosuje się różne sposoby: zwiększenie ilości powietrza dmuchu, podgrzewanie powietrza dmuchu, wzbogacenie go w tlen, przedmuchiwanie tlenem żeliwa w zbiorniku itp.

Jednak do dzisiejszego dnia wpływ temperatury przegrzania na własności mechaniczne oraz strukturę żeliwa zbadany został w sposób niedostateczny i w literaturze technicznej poświęconej temu zagadnieniu napotyka się nierzadko na sprzeczności. Np. jeśli idzie o grafityzację, to większość autorów stwierdza, że ze wzrostem temperatury przegrzania zmniejsza się ilość wydzielonego grafitu w żeliwie, podczas gdy w poszczególnych przypadkach przy wytopie żeliwa i ostudzeniu go w tyglu stwierdzono zjawisko przeciwne. Większość autorów potwierdza też stały wzrost własności mechanicznych ze wzrostem temperatury przegrzania żeliwa (do temperatury krytycznej około 1500° C). Jednakże w innych przypadkach (żeliwo niskowęglowe) stwierdzono przeciwny wpływ przegrzewania żeliwa do temperatury 1450° C. Nie ma ustalonego jednolitego poglądu zarówno na optymalną temperaturę przegrzania jak i odlewania żeliwa.

Przeprowadzone przez autora badania miały na celu ustalenie wpływu przegrzania i wytrzymywania żeliwa przed jego odlaniem na własności mechaniczne i ilość grafitu w zwykłym żeliwie szarym o różnym składzie mechanicznym.

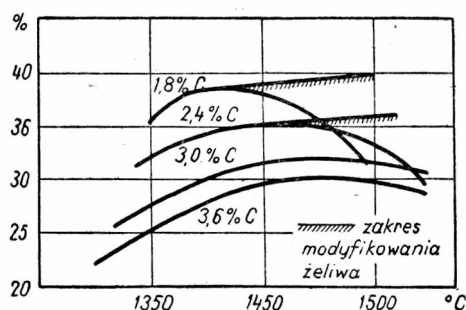
Badaniu poddano 40 wytopów żeliwa, przeprowadzając badania właściwości mechanicznych odlewów na około 1000 próbkach.

Aby wykluczyć wpływ stopnia nagrzania kokili lub wpływ wilgotności formy piaskowej na własności

mechaniczne odlewu, odlewano próbki do form piaskowych suszonych. Próbki o ϕ 30 mm i długości 350 mm odlewano pionowo. Szlify wykonywano na przekrojach poprzecznych, odległych o 150 mm od spodu próbki; próbki wytrzymałościowe na rozciąganie wykonywano z dolnej i środkowej części odlanej próbki. Żeliwo wytapiano w piecu indukcyjnym wielkiej częstotliwości, temperaturę mierzono pirometrem optycznym.

Wpływ temperatury przegrzania na własności mechaniczne żeliwa

Ustalono, że krystalizacja pierwotna i własności mechaniczne żeliwa zależą w pierwszym rzędzie od temperatury przegrzania, która nie powinna jednak przekraczać pewnej optymalnej wielkości, powyżej której



Rys. 1. Wpływ temperatury przegrzania na mechaniczne własności żeliwa o różnej zawartości węgla

własności mechaniczne pogarszają się. Wartość tej temperatury optymalnej zależy od składu żeliwa, szybkości stygnięcia oraz warunków krystalizacji.

Wpływ temperatury przegrzania na własności mechaniczne żeliwa w zależności od zawartości w nim węgla pokazano na rys. 1.

Stwierdzono w wyniku badań, że własności mechaniczne (R_t , R_g i H_B) żeliwa przegrzanego wzrastają

o 15÷30% w porównaniu z własnościami żeliwa odlanego po roztopieniu bez uprzedniego jego przegrzania.

Wzrost wytrzymałości zależy od składu wsadu metalowego oraz głównie od szybkości nagrzewania, ze wzrostem której wytrzymałość się pogarsza.

Własności mechaniczne polepszają się ze wzrostem temperatury dopiero poczynając od temperatury 1350÷1390° C. Poniżej tej temperatury nie obserwuje się polepszenia własności mechanicznych, co więcej, istnieje tendencja do pewnego pogorszenia się ich przy przegrzewaniu żeliwa do temperatury poniżej 1300° C.

W celu stwierdzenia wpływu pierwiastków węglotwórczych i składu żeliwa na zmianę własności mechanicznych wskutek przegrzania żeliwa zbadano żeliwo zawierające chrom (3,80% C, 2,0% Si, 0,77% Mn, 0,88% Cr, 0,17% P) wytapiane ze wsadu zawierającego 10÷20% złomu stalowego. Stwierdzono, że wytrzymałość i twardość takiego żeliwa wzrasta w miarę podwyższania temperatury przegrzania żeliwa.

Przy niskich temperaturach przegrzania chrom nie rozpuszcza się w całości w żeliwie, np. przy temperaturze 1250° C żeliwo w powyższym przypadku zawierało 0,13% Cr, przy 1300° C — 0,15% Cr, przy 1350° C — 0,68% Cr a przy 1400° C — 0,88% Cr.

Żeliwo o zawartości 3,2% C, 1,32% Si, 0,64% Mn, 0,07% P, wytapiane z wsadu zawierającego 20% złomu stalowego, przegrzane do 1550° C i ochłodzone przed odlaniem, wykazało silny spadek własności mechanicznych w granicach 1450÷1400° C, ze znacznym zmniejszeniem przy tym zawartości w żeliwie węgla związanego.

W celu wyjaśnienia wpływu przegrzania na własności mechaniczne żeliwa o podwyższonej zawartości pierwiastków sprzyjających grafityzacji, przeprowadzono wytopy żeliwa z wsadu zawierającego ponad 3% Si. Stwierdzono przy tym, że żeliwo o składzie 2,82% C, 4,90% Si, 0,57% Mn, 0,067% S, i 0,21% P wykazuje nagły spadek wytrzymałości i twardości w miarę wzrostu temperatury przegrzania, równocześnie silnie wzrasta porowatość. Stwierdzono poza tym, że własności mechaniczne żeliwa w przypadku wytrzymywania go w stanie ciekłym podczas przegrzewania (tzw. przy wolniejszym przegrzewaniu) rosną w porównaniu z właściwościami żeliwa, odlanego przy tej samej temperaturze, lecz bez wytrzymywania.

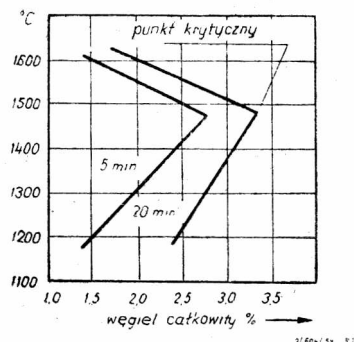
Dla ustalenia wpływu temperatury przegrzania i zalewania na własności mechaniczne żeliwa przeprowadzono próbne wytopy połączone z przegrzaniem żeliwa do wysokich temperatur i wytrzymywaniem przed odlaniem. Stwierdzono przy tym, że żeliwo wysoko przegrzane (do 1550° C) i odlane następnie przy różnych temperaturach wykazuje nieznaczne obniżenie wytrzymałości. Zaznaczyć należy, że w przypadku wysokiego przegrzania (1550÷1600° C) i ochłodzenia do 1250÷1480° C obniżenie wytrzymałości jest nieznaczne, natomiast w przypadku niższego przegrzania (1450÷1480° C) i ochłodzenia do tych samych temperatur obserwuje się znaczne obniżenie własności mechanicznych.

Wytrzymywanie żeliwa niedostatecznie przegrzane go prowadzi do obniżenia wytrzymałości i powiększenia wymiarów wtrąceń grafitowych. W przypadku odlwania do form wilgotnych stwierdzono podwyższenie własności mechanicznych żeliwa w porówna-

niu z odlawami do form suszonych. Wynika to ze zwiększonej w pierwszym przypadku szybkości stygnięcia i zwiększonej zawartości węgla związanego w żeliwie.

Z powyższego wysnuć można następujące wnioski: temperaturę przegrzania należy ustalić w zależności od składu wsadu metalowego, niewłaściwy wybór temperatury przegrzania i okresu wytrzymywania żeliwa przed odlaniem prowadzi do obniżenia własności mechanicznych żeliwa.

Głównymi przyczynami powodującymi zwiększenie własności wytrzymałościowych z podwyższeniem tem-



Rys. 2. Wpływ przegrzania i wytrzymywania ciekłego żeliwa na stopień grafityzacji

peratury przegrzania żeliwa są takie czynniki jak: zwiększenie rozpiętości granic między ziarnami osnowy metalicznej dzięki rozdrobnieniu ziarn pierwotnych podczas nagrzewania; zatrzymywanie różnych odmian eutektoidu (perlitu, sorbitu, troostytu); pojawienie się w ferrycie wtrąceń perlitu lub węglików, rozdrobnienie wtrąceń grafitowych związane z rozdrobnieniem ziarn pierwotnych osnowy metalicznej i inne. Zmianę struktury żeliwa w zależności od stopnia przegrzania ciekłego metalu tłumaczy się wpływem rozpuszczonych w ciekłym metalu gazów lub aktywnej fazy zarodkowej — wtrąceń niemetalicznych, ilość których zależy od stopnia przegrzania metalu.

Wpływ temperatury przegrzania na ilość, postać i rozmieszczenie grafitu w żeliwie

W miarę podwyższania temperatury przegrzania ciekłego żeliwa ilość węgla związanego początkowo rośnie, po czym po osiągnięciu „temperatury krytycznej” (1400÷1500° C) ilość ta spada. Zależność tę przedstawiają linie proste (rys. 2).

Wpływ stopnia przegrzania żeliwa na proces grafityzacji tłumaczy się tym, że z podwyższeniem temperatury zmniejsza się ilość samorodnych zarodków a w związku z tym stopień grafityzacji (dolna część krzywych na rys. 2). Równocześnie rośnie stopień przechłodzenia, wydzielania grafitowe rozdrabniają się, w przypadku obniżenia temperatury tworzą się nowe zarodki. Ponieważ w przypadku wytopu w próżni nie obserwuje się załamania na krzywej zależności stopnia grafityzacji od stopnia przegrzania, przeto dla wyjaśnienia zmiany stopnia grafityzacji w temperaturze krytycznej opracowano kilka teorii. Doświadczalnie stwierdzono, że z podwyższeniem temperatury przegrzania żeliwa ilość węgla związanego rośnie; postać i rozmieszczenie grafitu zmieniają się od prostoliniowego lub skrzywionego do rozetkowego i następnie rozdrobnionego międzydendrytycznego. Dane doświadczalne nie zgadzają się z danymi zaczerpniętymi z literatury (rys. 2): wzrost ilości węgla związane-

go w miarę podwyższania temperatury przegrzania następuje znacznie wolniej, załamanie krzywej — punkt krytyczny — w stronę zmniejszania ilości węgla związanego występuje nie tylko w zakresie wysokiego stopnia przegrzania ($1400\div1500^{\circ}\text{C}$), lecz również i przy niższych temperaturach, w zależności od składu wsadu metalowego i szybkości nagrzewania.

Badania metalograficzne żeliwa, różniące się składem chemicznym, wykazały, że ze wzrostem zawartości pierwiastków węglilotwórczych, zwłaszcza chromu we wsadzie metalowym ilość węgla związanego silnie wzrasta w miarę podwyższania temperatury przegrzania żeliwa. Ze wzrostem zawartości pierwiastków sprzyjających grafityzacji ilość grafitu rośnie w miarę podwyższania temperatury przegrzania, rosną wymiary wtrąceń grafitowych i zwiększa się porowatość żeliwa.

Wytrzymanie ciekłego metalu przy temperaturach przegrzania powoduje zwiększenie ilości związanego węgla w porównaniu z żeliwem nie wytrzymywanym. W przypadku wysokiego przegrzania żeliwa, połączono z następnym ostudzeniem przed odlaniem, ilość grafitu wzrasta.

Porównując zachowanie się węgla przy różnych temperaturach przegrzania ciekłego żeliwa oraz własności mechaniczne żeliwa stwierdzono podwyższenie wytrzymałości żeliwa ze wzrostem stopnia przegrzania, spowodowane głównie zwiększeniem ilości węgla związanego; im większa jest zawartość perlitu, tym wyższe są własności mechaniczne żeliwa.

Załamanie się krzywej w kierunku obniżenia własności mechanicznych przy wysokich temperaturach przegrzania żeliwa spowodowane jest pojawieniem się grafitu międzidendrytycznego, tworzącego się przy tym niższych temperaturach przegrzania, im więcej pierwiastków węglilotwórczych zawiera wsad metalowy. Modyfikowanie żeliwa daje w takim przypadku, jak wiadomo, możliwość podwyższenia temperatury przegrzania bez niebezpieczeństwa tworzenia się grafitu międzidendrytycznego.

Załamanie się krzywej w kierunku obniżenia własności mechanicznych przy niskich temperaturach przegrzania objawia się również zmniejszeniem ilości węgla związanego i zwiększenie się wymiarów jego ziarn.

Analiza składu chemicznego i strukturalnego żeliwa pozwoliła na ustalenie przyczyny faktu nieznacznego obniżenia wytrzymałości żeliwa wysoko przegrzanego ($1550\div1600^{\circ}\text{C}$) i ochłodzonego przed odlaniem do $1250\div1200^{\circ}\text{C}$; podczas gdy żeliwo o tym samym składzie chemicznym, mniej przegrzane ($1400\div1450^{\circ}\text{C}$) i podobne chłodzone przed odlaniem wykazuje znaczniejsze obniżenie wytrzymałości i twardości. Otóż stwierdzono, że w przypadku drugiego żeliwa ilość węgla związanego silnie spada przy ochładzaniu przegrzanego żeliwa i tworzą się przy tym grube płatki grafitu. W przypadku żeliwa wysoko przegrzanego obniżenie ilości węgla związanego przy chłodzeniu rozpoczyna się przy niższych temperaturach i wielkość wydzielenia grafitowych jest mniejsza. Wynika stąd, że wytrzymywanie niedostatecznie przegrzanego żeliwa w kadzi prowadzi do intensywniejszego wydzielania grafitu i obniżenia własności mechanicznych.

Oczywistą jest rzecz, że w żeliwie wyżej przegrzanym podwyższenie wytrzymałości powoduje nie tyl-

ko odpowiednia zmiana ilości wtrąceń niemetalicznych, lecz również zmniejszenie zawartości wodoru. Zawartość wodoru rozpuszczonego w żeliwie jest szczególnie ważna w przypadku emaliowania przedmiotów żeliwnych; im więcej wodoru zawiera żeliwo, tym więcej wad powstaje w warstwie emalii. Specjalnie w tym kierunku przeprowadzone badania wykazały, że podwyższanie temperatury przegrzania żeliwa prowadzi do zmniejszenia ilości wad w warstwie emalii i najlepsze wyniki osiąga się emalując żeliwo szare niestopowe przegrzane do 1500°C tj. niemal do „krytycznego punktu” grafityzacji. Tym samym stwierdzono zmniejszenie się ilości wodoru rozpuszczonego w żeliwie w miarę podwyższania temperatury przegrzania. Wodór, jak wiadomo, przeszkadza grafityzacji. Z drugiej strony wiadomo, że ogólna ilość gazów wzrasta z podwyższeniem temperatury przegrzania. Stąd wysnuć można wniosek, że ze wzrostem temperatury przegrzania żeliwa rośnie zawartość w żeliwie gazów sprzyjających grafityzacji (CO , CO_2). Brak załamania na krzywej grafityzacji w przypadku wytapiania metalu w próżni pozwala na wytłumaczenie zjawiska „krytycznego punktu” grafityzacji w wysokich temperaturach usunięciem z żeliwa wodoru i zwiększeniem w nim zawartości CO i CO_2 . Można zatem przypuszczać, że ilość wtrąceń niemetalicznych (fazy zarodnikowej) i wodoru obniża się w procesie przegrzania żeliwa. Prowadzi to do zwiększenia stopnia przechłodzenia fazy ciekłej i zmiany warunków krystalizacji. Faktycznie też wpływ przegrzania na grafityzację, krystalizację, a w związku z tym, na własności mechaniczne objaśnić można tylko łącznym wpływem wtrąceń niemetalicznych i gazów zawartych w żeliwie. Zwiększenie intensywności wydzielania grafitu w zakresie $1300\div1350^{\circ}\text{C}$ objaśnia się zmianą rozpuszczalności gazów w żeliwie.

Wnioski. Z podwyższeniem temperatury przegrzania ciekłego żeliwa wzrasta jego wytrzymałość i twardość; wzrasta przy tym również ilość węgla związanego oraz perlitu. Grafit w miarę podwyższania temperatury przegrzania początkowo zwiększa swe wymiary i przechodzi w rozetkowy — a następnie rozdrabniając się — w międzidendrytyczny. Znaczny wzrost wytrzymałości żeliwa zaczyna się w temperaturach przegrzania powyżej 1350°C . Przegrzanie żeliwa szarego niestopowego powyżej $1500\div1550^{\circ}\text{C}$ nie daje wzrostu wytrzymałości.

Wytrzymałość żeliwa, otrzymanego ze wsadu zawierającego składniki węglilotwórcze wzrasta ze wzrostem temperatury przegrzania. Wytrzymałość żeliwa, otrzymanego ze wsadu o podwyższonej zawartości krzemu, obniża się ze wzrostem temperatury przegrzania; wzrastają przy tym wymiary wydzielenia grafitowych i rośnie porowatość żeliwa. Wytrzymywanie po przegrzaniu do wysokich temperatur lub powolne przegrzewanie do wysokich temperatur powoduje zwiększenie ilości węgla związanego i wytrzymałość żeliwa.

Wytrzymywanie żeliwa niedostatecznie przegrzanego prowadzi do obniżenia wytrzymałości i wydzielania się grafitu w grubych płatkach. Z podwyższaniem temperatury przegrzania obniża się ilość wodoru rozpuszczonego w żeliwie, natomiast wzrasta ilość rozpuszczonych gazów sprzyjających grafityzacji.

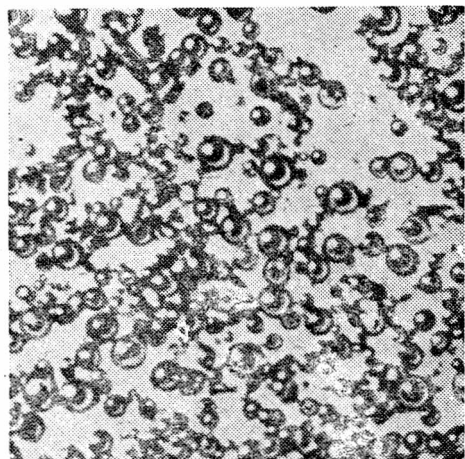
Cz. P.

Litiejnoje Proizvodstvo nr 10/53

Granulowana smoła odlewnicza

W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej stosuje się od czasu II Wojny Światowej smołę granulowaną, jako dodatek do mas formierskich. Analiza wykazuje, że jest to smoła z węgla kamiennego o temperaturze mięknięcia $130 \div 140^\circ \text{C}$. Stosowanie dodatku smoły w masie formierskiej nie jest nowością, jednakże w Wielkiej Brytanii nie znalazło szerszego rozpowszechnienia ze względu na to, że sproszkowana smoła niezmiernie łatwo wytwarza kurz, zaś smoły miękkie są bardzo brudzące w pracy.

Po wielu doświadczeniach udało się wyprodukować smołę w formie małych ziarenek o wysokiej temperaturze mięknięcia. Smoła ta pod mikroskopem ma wygląd drobnych kulek (rys. 1). W tej postaci nie wy-



Rys. 1. Granulowana smoła odlewnicza, powiększenie 25 $\times$. Widoczny kulisty kształt ziarenek smoły

tworząc ona pyłu, ani nie rozpyla się, przez co możliwe jest zachowanie czystości przy pracy. Smoła taka w porównaniu z pyłem węglowym, dotychczas stosowanym w odlewniach, wykazuje dodatkowe zalety. Zapotrzebowanie Wielkiej Brytanii na tę smołę wynosi już kilka tysięcy ton rocznie.

Pochodzenie

Smoła z węgla kamiennego jest produktem ubocznym przy koksovaniu węgla. Z 1 tony węgla otrzymuje się w czasie destylacji w przybliżeniu 50 kg smoły surowej. Smoła surowa podlega dalszej destylacji, przy czym obok różnorodnych surowców dla innych gałęzi przemysłu, otrzymuje się około 40 do 50% smoły w stosunku ciężarowym. Smoła taka jest zwykle dalej przerabiana na smołę do budowy dróg lub do brykietowania węgla, albo też na paliwo ciekłe. Zastosowanie smoły jako pomocniczego materiału formierskiego, jest wskutek przynoszonych korzyści w pełni uzasadnione i zaopatrywanie się w ten materiał nie powinno natrafiać na trudności.

Własności i skład chemiczny

Najkorzystniejszy dla celów odlewniczych uważa się taki skład ziarnistości smoły, przy którym $10 \div 20\%$ ziarn przechodzi przez sito mesh 200, $40 \div 60\%$ zostaje pomiędzy sitami 100 i 200 mesh. całość zaś powinna

przejsć zupełnie przez sito 30 mesh (według brytyjskich norm na sita).

Smoła stanowi odmianę twardą o temperaturze mięknięcia od $120 \div 135^\circ \text{C}$. Zwykle smoła posiada temperaturę mięknięcia około 80°C i zawiera znacznie więcej części lotnych niż stosowana w odlewnictwie.

Tablica 1

Typowy skład chemiczny smoły granulowanej

Składniki	Ilość %
Węgiel	92,47
Wodór	4,32
Azot	1,48
Siarka	0,69
Popiół	0,28
Tlen (z różnicy)	0,76
Całkowite części lotne	$50 \div 60$
Wilgoć	0,5

Budowa chemiczna smoły jest nieznana. Jest to prawdopodobnie mieszanina licznych polimerów węglowodorów aromatycznych i innych związków. Typowy skład chemiczny przedstawia tablica 1. Jak widać zawartość popiołu jest minimalna. Popiół składa się w 75% z tlenków żelaza i posiada temperaturę spiekania 1450°C .

Zastosowanie w odlewnictwie

Masy do odlewania na wilgotno

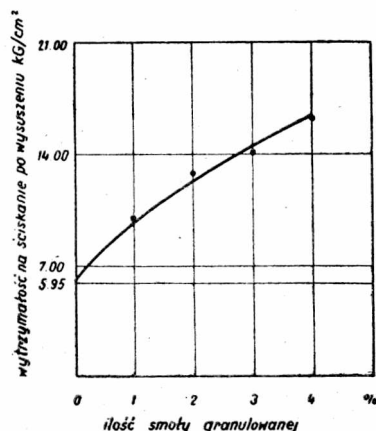
W masach tych stosowany zwykle pył węglowy zastępuje się dodatkiem smoły granulowanej w ilości $1 \div 2\%$. Zmieszanie z piaskiem zachodzi bardzo łatwo, przy czym wytrzymałość na wilgotno w zasadzie się nie zmienia. Uzupełnienie smoły w masie obiegowej do zawartości optymalnej odbywa się codziennie po oznaczeniu ilości znajdującej się już w masie smoły. Zalety stosowania smoły zamiast pyłu węglowego w masie do odlewania na wilgotno są następujące: brak popiołu obniżającego przepuszczalność, czystość pracy, łatwość kontroli przez codzienne oznaczanie zawartości smoły, ładna powierzchnia odlewów oraz zmniejszenie wad spowodowanych dylatacją piasku, którą równoważy termoplastyczność smoły.

Masy do odlewania na sucho

W tym przypadku stosuje się większy dodatek smoły, która ma za zadanie zwiększyć również wytrzymałość na sucho. Zwykle stosują górną granicę dodatku smoły w masach na wilgotno tzn. około 2% lub nieco więcej. Temperatura suszenia form może być niższa niż zwykle stosowana. Wystarczające jest suszenie w temperaturze $150 \div 260^\circ \text{C}$. Na rys. 2 i 3 pokazano wpływ dodatku smoły na własności masy syntetycznej z dodatkiem 4% bentonitu i masy z naturalnym piaskiem czerwonym. Korzyści stosowania smoły są tu podobne jak i przy masach do odlewania na wilgotno, poza tym uzyskuje się zwiększenie wytrzymałości na ściskanie, co umożliwia wyeliminowanie stosowanych dotychczas dodatków spoiw organicznych. Nie powstają również charakterystyczne pęknięcia form podczas suszenia, powodujące wady powierzchni odlewów, zwane żyłkami.

Masy do podsuszania powierzchniowego

Formy z masy zawierającej ponad 2% smoły nadają się bardzo dobrze do podsuszania. Zjawisko to jest główną przyczyną znacznego rozwoju stosowania form podsuszonych w Stanach Zjednoczonych Am.

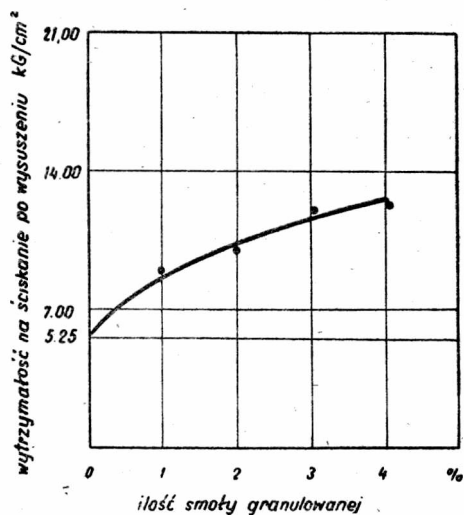


Rys. 2. Wpływ dodatku smoły granulowanej na własności piasku kwarcowego z bentonitem

Północnej w ostatnim dziesięcioleciu. Podsuszanie form dużych odlewów, wykonanych z masy ze smołą, daje obok korzyści jak przy formowaniu na sucho, znaczną oszczędność paliwa. Nie ma ograniczeń w wyborze sposobu podsuszania form.

Wykonywanie rdzeni

Z masy rdzeniowej zawierającej dodatek smoły można wykonywać zarówno rdzenie małe jak i duże. Jako przykłady można wymienić rdzenie do odlewów



Rys. 3. Wpływ dodatku smoły granulowanej na własności czerwonego piasku „Bromsgrove“

przewodu ssącego w silniku spalinowym, obudowy przekładni zębatej, wirników pomp wielostopniowych, cylindrów parowozowych i innych. Zwiększenie wytrzymałości na wilgotno masy rdzeniowej uzyskuje się przez wprowadzenie spoiwa skrobiowego. Do wykonywania rdzeni ręcznie lub na nadmuchiarkach najczęściej stosuje się masę zawierającą obok zwykłego piasku kwarcowego dodatek 1,5% smoły i 1,5% spoiwa skrobiowego. Po dokładnym wymieszaniu na sucho piasku, smoły i spoiwa skrobiowego dodaje się

wodę w ilości maksymalnej 2,5%. Suszenie rdzeni odbywa się w temperaturze 135–150°C w zależności od ich wielkości. Właściwości mas rdzeniowych podano w tablicy 2. Dopuszczalne jest suszenie w temperaturze do 260°C dla skrócenia czasu. Rdzenie z dodatkiem smoły nie osypują się i nie pączą w czasie suszenia. Podatność rdzeni na skurcz metalu i wybijałość jest bardzo dobra. Gazy wydobywające się po

Tablica 2

Własności masy rdzeniowej z dodatkiem 1,5% smoły i 1,5% spoiwa skrobiowego po wysuszeniu w 230°C przez 1 godzinę

Lp.	Wilgoć %	Przepuszczalność	Wytrzymałość na ściskanie na wilgotno kg/cm²	Wytrzymałość na ściskanie na sucho kg/cm²	Wytrzymałość na rozciąganie kg/cm²	Twardość
1	2,95	122	0,16	31,5	9,45	80
2	2,2	125	0,33	29,8	8,75	80
3	1,9	120	0,24	26,9	8,40	75

zalaniu formy są mniej przykre niż z mas olejowych, a atmosfera w odlewni czystsza. Niektóre odlewnie stosują do mas ze smołą zwyczajowo dodatek olejów.

Kontrola

W większych odlewniach, posiadających laboratorium można łatwo kontrolować zawartość smoły w masie metodą podaną poniżej, opracowaną przez Brytyjskie Stowarzyszenie do Badań nad Żeliwem (BCIRA). W małych odlewniach, nie posiadających laboratorium, ocena zawartości smoły odbywa się przy pewnej wprawie na oko. Przy prawidłowej zawartości smoły w piasku odlewy mają bladoniebieskawy kolor. Jeśli odlewy są czarne, oznacza to za dużą ilość smoły, jeśli są szare, to prawdopodobnie zawartość smoły jest za niska.

Dalsze własności

Wytwarzanie gazów

Porównanie ilości stosowanego pyłu węglowego i smoły oraz zawartości w tych ciałach części lotnych wykazuje, że przy stosowaniu smoły nie ma przyczyn do wytwarzania się większej ilości gazów, niż przy pyłe węglowym. Na wielu odlewniach po wprowadzeniu smoły zaobserwowano zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza. Wydobywające się z form i rdzeni po zalaniu gazy nie są przykre dla pracujących. Nie wywołują one łzawienia w przeciwieństwie do wielu stosowanych spoiw rdzeniowych. Jest to bardzo ważne z uwagi na ogólnie niedostateczną wentylację odlewni.

Wybijałość

Przy prawidłowej zawartości smoły wybijałość masy formierskiej i rdzeniowej jest bardzo dobra. Skawanie się masy utrudniające wybite jest oznaką zbyt wysokiej zawartości smoły lub jej niedokładnego wymieszania z piaskiem. Należy zwrócić uwagę, aby do sporządzenia świeżej masy nie stosować gorącej masy wybitej, gdyż powoduje to zmięknienie smoły i skawanie się masy w bryły.

Aspekty zdrowotne

Po pięciu latach stosowania smoły odlewniczej w Anglii brak jest jeszcze danych dotyczących jej wpływu na zmianę warunków zdrowotnych w odlewniach. Również w USA, które produkują już rocznie

około 20.000 ton smoły odlewniczej, nie stwierdzono obniżenia higieny pracy. Jest powszechnie znane, że smoła jak i szereg innych materiałów, stosowanych w przemyśle, zwiększa ilość wypadków owrzodzenia naskórka. Niebezpieczeństwo tego rodzaju przy stosowaniu smoły o okrągłych ziarenkach jest małe, gdyż owrzodzenie powoduje drobny, ostry pył przenikający do skóry, zwłaszcza w miejscach, gdzie występuje większa ciepłota i tarcie. Nie jest wykluczone, że pięcioletni okres stosowania smoły w Anglii jest okresem zbyt krótkim dla wyciągnięcia ostatecznych wniosków, dotyczących bezpieczeństwa pracy ze smołą granulowaną.

Koszta

Koszta stosowania smoły odlewniczej w ilości 1÷2% są takie same jak przy stosowaniu pyłu węglowego w ilości 3÷5%. W ten sposób biorąc pod uwagę korzyści wymienione poprzednio, stosowanie smoły jest w pełni ekonomicznie uzasadnione. Przy stosowaniu smoły w masach rdzeniowych uzyskuje się znaczną oszczędność a szczególnie przez częściowe lub zupełne wyeliminowanie drogich spoiw olejowych.

D o d a t e k

Oznaczenie zawartości smoły granulowanej w masie formierskiej

Metoda oznaczania zawartości smoły jest opublikowana w Journal of Research and Development, grudzień 1950, str. 671. W skrócie polega ona na ekstrakcji smoły przez 1½ godziny w aparacie Soxhleta z próbki (20 g) wysuszonej masy przy pomocy wrzącego trójchloroetyleny, a następnie odparowaniu rozpuszczalnika w temperaturze 180°C przez 1 godzinę. Ponieważ tylko około 80% smoły rozpuszcza się w trójchloroetylenie, należy przeprowadzić identyczną próbę ślepą na piasku zmieszonym ze znaną ilością smoły i mnożyć przez uzyskany współczynnik wyniki oznaczeń. Uproszczona metoda polega na ekstrakcji smoły z 5 g masy wrzącym trójchloroetylenem na sączku, aż do uzyskania bezbarwnego przesączu i odparowaniu przesączu jak wyżej.

J. P.-k.

Foundry Trade Journal, Nr 1926, r. 1953, str. 151.

Wiadomości

Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Odlewników Polskich

K O M U N I K A T

ZARZĄDU GŁÓWNEGO STOWARZYSZENIA NAUKOWO-TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH

I. Sprawy postępu technicznego

Zobowiązania przed II Zjazdem PZPR

Aktyw techniczny członków Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Odlewników Polskich zgrupowany w Kołach Zakładowych podjął z okazji II Zjazdu PZPR łącznie 66 zobowiązań zespołowych i indywidualnych.

Poniżej podajemy wykaz ważniejszych zobowiązań:

1. Członkowie brygad robotniczo-inżynierskich w Kołach Zakładowych przy Fabryce Samochodów Ciężarowych zobowiązali się przeprowadzić próby nad odlewaniem jednej z części do samochodu M20 nową technologią formowania skorupowego.
2. Członkowie STOP Koła Zakładowego przy Zakładach Starachowickich postanowili:
 - a. zaprojektować agregat do przerobu mas formierskich dla odlewni staliwa pozwalający na uruchomienie pełnej produkcji odlewni,
 - b. zmechanizować pole formiarni przy piecu elektrycznym wysokiej częstotliwości przez zainstalowanie, wraz z pracownikami odlewni, dwóch suwnic,
 - c. uruchomić nowocześnie urządzony agregat do przerobu mas formierskich w odlewni A,
 - d. opracować całkowitą technologię odlewania tulei cylindrowych metodą skorupową (proces C) przy współudziale Instytutu Odlewnictwa.
3. Koło Zakładowe przy odlewni staliwa Huty Sosnowiec zorganizowało brygadę robotniczo-inżynierską w składzie 16 osób, która zobowiązała się opraco-

STOP

wać nową technologię odlewania kilku seryjnych odlewów mając na uwadze powiększenie uzysku przez zmniejszenie naddatków na obróbkę.

4. a. Członek Koła Zakładowego przy Lubelskiej Fabryce Maszyn Rolniczych kol. Pochroń Wojciech zobowiązał się zwiększyć dodatkowo o jedną sztukę produkcję kół zębatach w miesiącu,
b. Członkowie Koła Zakładowego przy Zakładach im. Strzelczyka w Łodzi wykonali dodatkowo 15 szlifierek odlewów SPH dla Zakładów Mechanicznych w Radomiu.
Zmienili konstrukcję skrzyń formierskich przystosowując je do pionowego zalewania form przy produkcji stołów szlifierek SPH zmniejszając do minimum powstające braki.
5. a. Członkowie Koła Zakładowego STOP przy Zakładach Mechanicznych im. Stalina w Łabędach zobowiązali się do dnia 31. III. 1954 r. wykonać próbne formowanie części pracochłonnych w masach syntetycznych w celu odciążenia suszarni.
b. Członkowie Koła STOP przy Hucie Zabrze podjęli zobowiązania dotyczące oszczędności materiałów na sumę 20 tysięcy zł.
c. Członkowie Koła STOP przy „Rafamet” w Kuźni Raciborskiej podjęli zobowiązania oszczędnościowe na ogólną sumę 17 500 zł.
d. Członkowie Koła STOP przy Zakładzie Odlewnictwa Politechniki Śląskiej zobowiązali się do dnia 15. III. 1954 r. wprowadzić naukową dokumentację technologiczną w swoim zakładzie.
6. Członkowie Koła Zakładowego przy Zakładach Mechanicznych im. Świerczewskiego w Elblągu zobowiązali się wykorzystać resztki żeliwa na odlewanie rusztów i drobnych odlewów dla produkcji ubocznej, oraz podjęli szereg zobowiązań usprawniających produkcję i zmniejszających ilość braków.

Jakkolwiek akcja zobowiązań rozwija się na ogół pomyślnie, to jednak, jak dotychczas, następujące

Oddziały nie nadesłały wykazu podjętych zobowiązań, chociaż wiemy, że zobowiązania takie podjęły. Do Oddziałów tych należy zaliczyć: Bielsko, Grudziądz, Kraków, Małapanew, Nowa Sól, Poznań, Radom, Zawiercie. Ponadto duża ilość zobowiązań nie jest w należyty sposób sprecyzowana i brak w niej terminów wykonania zobowiązań oraz spodziewanych korzyści ekonomicznych.

Przypuszczać należy, że w tak ważnej akcji nie zabraknie nie tylko żadnego Oddziału, który by nie podjął zobowiązań, ale i żadnego aktywnego członka Stowarzyszenia.

Szereg Oddziałów i Kół Zakładowych zwołało zebrania, na których omówiono plan pracy na rok 1954, uwzględniając wytyczne IX Plenum KC PZPR oraz Zarządu Głównego STOP rozesłane do poszczególnych Oddziałów i Kół Zakładowych.

II. Sprawy organizacyjne

Zgodnie z zaleceniem NOT i Zarządu Głównego STOP w okresie od 10 lutego do 28 lutego odbywały się zebrania sprawozdawczo-wyborcze Kół Zakładowych. Tematem zebrań sprawozdawczo-wyborczych poza wyborami, dokonanymi zgodnie z Ramowym Regulaminem Koła Zakładowego wydanym w roku 1953 powinno być krytyczne ujęcie dotychczasowej działalności oraz omówienie wytycznych dla pracy Kół na rok 1954 opartych na piśmie Zarządu Głównego do Kół Zakładowych.

W zebraniu udział powinien być wziąć przedstawiciel Zarządu Oddziału, oraz zgodnie z Uchwałą Prezesa Rady Ministrów Dyrektor Zakładu, który przeprowadził krytykę dotychczasowej działalności. Na zebraniach tych należało zapoznać wszystkich członków z okólnikiem Zarządu Głównego w sprawie rozwoju sieci bibliotek zakładowych i wynikających z tego obowiązków spoczywających na członkach Stowarzyszenia. Walne Zgromadzenia Oddziałów zgodnie z zaleceniami Sekretariatu Generalnego NOT powinny odbyć się w okresie od 15 lutego do 15 marca 1954 r. W związku z tym Oddziały przeprowadzą odpowiednią mobilizację w terenie dla prawidłowego przebiegu Walnego Zgromadzenia. Zebrania powinny być przeprowadzone zgodnie z obowiązującym nowym statutem STOP.

Poza normalnymi punktami Walnego Zgromadzenia opartymi o statut należy zwrócić specjalną uwagę na pracę Kół Zakładowych, wyraźnie wykazać Koła dobrze pracujące oraz Koła źle pracujące wskazując błędy oraz powody złej pracy Koła. W zebraniach tych należy równocześnie zwrócić uwagę na realizację wytycznych IX Plenum KC PZPR, które zostały w odpowiednim czasie przekazane Oddziałom oraz na podsumowanie zobowiązań podjętych dla uczczenia zwołania II Zjazdu PZPR.

W punkcie porządku dziennego powinno się znaleźć również poza oceną działalności Oddziału krytyczne omówienie działalności „Przeglądu Odlewnictwa” w roku 1953 oraz wysunięcie postulatów na przyszłość.

III. Sprawy akcji Odczytowo-Szkoleniowej

W dniu 22 i 23 stycznia 1954 r. w Krakowie w Domu Technika odbyła się Narada Naukowo-Techniczna poświęcona omówieniu formierskich mas syntetycz-

nych, ich własności i zastosowania. W Naradzie wzięło udział 153 uczestników reprezentujących 118 zakładów pracy. W wyniku dyskusji uchwalono rezolucję, którą poniżej podajemy:

Rezolucja:

Uczestnicy Konferencji Naukowo-Technicznej, zorganizowanej przez Zarząd Główny STOP w dniach 22 i 23 stycznia 1954 r. w Krakowie na temat „Syntetyczne masy formierskie” w dążeniu do realizacji wytycznych IX Plenum KC PZPR i też. przedjazdowych mówiących, że „rozwój przemysłu musi opierać się na bazie nowoczesnej techniki” postanawiają włączyć się do ogólnej akcji podniesienia jakości i ilości produkcji przez wprowadzenie do produkcji nowych metod technologicznych, a mianowicie formowania w masach syntetycznych.

W wyniku Konferencji uchwalono następujące wnioski:

1. Przyspieszyć opracowanie i ogłoszenie w „Przeglądzie Odlewnictwa” norm resortowych dotyczących klasyfikacji piasków i warunków technicznych na wszystkie pomocnicze materiały formierskie.
2. Prowadzić dalsze intensywne badania nad klasyfikacją złóż piasków formierskich i materiałów formierskich, w kierunku określenia każdego złoża oraz nad poszukiwaniem nowych złóż.
3. Podnieść poziom jakości eksploatacji piasków formierskich przez przyspieszenie uruchomienia badań piasków formierskich w laboratoriach Biura Dostaw Odlewnictwa oraz poszczególnych kopalni. Dostarczanie piasków formierskich z atestami do poszczególnych odbiorców.
4. Zebrani zobowiązują Zarząd Główny STOP do spowodowania opracowania dokumentacji i produkcji urządzeń mechanicznych i maszyn do przeróbki mas, dostosowanych do małych odlewni, podległych Ministerstwu Przemysłu Drobного i Rzemiosła. Sprawa ta jest bardzo pilna.
5. Podniesienia jakości konstrukcji i wykonawstwa dotychczas produkowanych maszyn i urządzeń odlewniczych.
6. Koniecznym jest, aby w każdej odlewni opracować i wprowadzić ściśłą technologię produkcji, przy udziale Kół Zakładowych STOP i brygad robotniczo-inżynierskich.
7. Koniecznym jest zwrócenie większej uwagi przez władze nadrzędne na zagadnienia odlewnicze przez organizowanie szkolenia zawodowego dla średniego dozoru i robotników. W szkoleniu organizowanym w większych zakładach powinni wziąć udział przedstawiciele małych odlewni. Organizowaniem kursu i opracowaniem programu powinny zająć się jednostki nadrzędne zakładów wspólnie ze Stowarzyszeniem Naukowo-Technicznym Odlewników Polskich. Dotyczy to w szczególności tych zakładów, których odlewnie podległy są zakładom mechanicznym.
8. Uczestnicy obecnej konferencji naukowo-technicznej zobowiązują się zapoznać załogę w swoich zakładach pracy z zagadnieniami mas syntetycznych i przeanalizować możliwość wprowadzenia syntetycznych mas formierskich do produkcji.
9. Protokoły z narad produkcyjnych, na których omawiane są zagadnienia poruszane na konferencjach naukowo-technicznych, należy przysyłać do Zarządu Głównego STOP w Krakowie.
10. Zebrani zobowiązują STOP do zorganizowania kursu dokształcającego dla kierowników i pracowników Biur Technologicznych Odlewni w zakresie opracowania technologii wykonywania form.
11. Zebrani zobowiązują STOP do zorganizowania konferencji na temat mas formierskich dla odlewów z metali nieżelaznych.

Zebrani wyrażają przekonanie, że szybka realizacja tych wniosków przyczyni się do usprawnienia gospodarki materiałami formierskimi i będzie podstawą do

wprowadzenia postępu technicznego w przemyśle odlewniczym na odcinku technologii formowania.

—o—

W dniach 24 i 25 lutego 1954 r. odbyła się powtórnie Narada Naukowo-Techniczna na temat wad odlewniczych w żeliwie szarym zorganizowana dla Resortu Przemysłu Drobego i Rzemiosła.

Sprawozdania z przebiegu Narady podamy w numerze następnym.

—o—

W związku z koniecznością uaktywnienia bibliotek zakładowych Zarząd Główny wystosował do wszystkich oddziałów oraz Kół Zakładowych pismo oparte na uchwale Prezydium Rządu a dotyczące rozwoju sieci bibliotek zakładowych, które poniżej zamieszczamy:

Dnia 24 września 1953 r. Prezydium Rządu powzięło Uchwałę Nr 697/53 w sprawie rozwoju sieci bibliotek fachowych, opracowanej przez Departament Techniki PKPG przy udziale Naczelnej Organizacji technicznej.

Uchwała w części pierwszej ustala, że wszystkie zakłady liczące ponad 100 pracowników powinny posiadać i prowadzić fachowe biblioteki zakładowe. Do prowadzenia bibliotek fachowych obowiązane są również wszystkie placówki konstrukcyjne, projektowe i naukowo-badawcze, bez względu na ilość zatrudnionych pracowników. W zakładach posiadających biblioteki fachowe liczące powyżej 500 tomów powstanie tzw. Komisja biblioteczna, powołana przez kierownika zakładu pracy. Opiekun biblioteki i Komisja biblioteczna, w skład której wejdą przedstawiciele Koła Zakładowego STOP będą czuwać nad działalnością i prawidłowym rozwojem biblioteki, rozpatrywać plany pracy, plany zakupów, preliminarze budżetowe oraz organizować współpracę z innymi bibliotekami na terenie zakładu pracy.

Ważnym elementem działalności członków STOP będzie akcja propagandowa czytelnictwa literatury odlewniczej wśród pracowników zakładu pracy a w przyszłości wśród robotników oraz troska o to, aby wszystkie nowości wydawnictwa z dziedziny odlewnictwa znalazły się w bibliotece fachowej zakładu.

Zadanie ustalone Uchwałą w zakresie rozwoju sieci bibliotek fachowych są wyrazem istotnych potrzeb terenu w zakresie zaopatrzenia w literaturę fachową i stanowią spełnienie postulatów świata technicznego w tym zakresie. Realizacja tych zadań na odcinku odlewnictwa zależy w dużym stopniu od aktywności Kół Zakładowych STOP oraz poszczególnych członków STOP, od ich inicjatywy. Od naszego stanowiska zależy, czy biblioteki te będą się w odpowiednim tempie rozwijały, czy okażą aktywność, czy właściwy będzie w nich dobór i rodzaj literatury odlewniczej, czy wreszcie powstaną biblioteki fachowe w tych zakładach, które dotychczas ich nie posiadały.

Koła Zakładowe STOP winny starannie dobrać osobę — członka Komisji bibliotecznej. Kierownictwo Kół Zakładowych STOP powinno systematycznie kontrolować, analizować i oceniać przebieg realizacji uchwały w sprawie rozwoju bibliotek fachowych w swych zakładach. Już dzisiaj istnieją poważne podstawy do twierdzenia, że odlewnictwo posiada bogaty dorobek piśmiennictwa poczynając od dzieł na najwyższym poziomie a kończąc na broszurach dla mistrzów, brygadzystów i formierzy.

Nie jest to oczywiście taki stan do jakiego dążymy zwłaszcza dla najniższego poziomu, nie mniej jednak biblioteki kół zakładowych mogą z dotychczasowego dorobku skorzystać dużo i uzupełnić swoje zbiory. Równocześnie dla spopularyzowania literatury odlewniczej Koła Zakładowe wspólnie z administracją zakładów pracy organizują stałe gabloty najnowszych książek. W pracach swoich biblioteki powinny posługiwać się katalogami wydawnictw wydanych przez PWT. Wskazany jest także organizowanie czytelnictwa przy bibliotekach czasopism i książek.

* * *

Od 15 stycznia do 15 lutego 1945 r. zorganizowana była przez Oddział Krakowski STOP w Krakowie w Domu Technika wystawa racjonalizatorska przemysłu odlewniczego. Wystawę zwiedziło około 800 osób z całej Polski.

A. G.

Z wydawnictw

CZASOPISMA NADEŚLANE KRAJOWE

HUTNIK — zeszyt nr 1/54 zawiera m. in. następujące artykuły: A. L. — „Zadania hutnictwa polskiego w świetle tez IX Plenum KC PZPR“, dr M. Smiatowski — „O pracach instytutów badawczych Akademii Nauk ZSRR w zakresie niektórych fizykochemicznych problemów hutnictwa i metaloznawstwa“, inż. Fr. Nadachowski — „Korozja wyrobów magnezytowych w piecach stalowniczych“, prof. inż. St. Zygmuntowicz — „Napęd kół biegowych głównego wózka wsadzarki martenowskiej“ oraz dział Nowości z dziedziny hutnictwa z pracami: J. Natkaniec — „Rozwój procesu tomawskiego“, Z. Wusatowski — „Trójwymiarowe odkształcenia plastyczne matematycznie rozwiązywalne“. Dział Normalizacyjny podaje „Nowe normy hut-

nicze“ a dział „Słownictwo hutnicze“ pracę pt. „O poprawności słownictwa hutniczego“.

PRZEGLĄD GÓRNICZY w zeszycie nr 1/54 zamieszczono m. in. następujące artykuły: „Zadania górnictwa na tle tez IX Plenum KC PZPR“, mgr inż. St. Kossuth — „Pięćdziesięciolecie Przeglądu Górniczego“, mgr inż. St. Majewski — „Źródłowe dane o rozwoju polskiego górnictwa w epoce odrodzenia“, prof. F. Zalewski — „Kesonowe“ przewietrzanie chodników“, mgr inż. J. Zyzak — „Sciany płytkozabiorowe“, mgr inż. St. Pasierbiński — „Hamowanie dużych wozów kopalnianych“, dr J. Dobrowolski — „Szkolenie maszynistów zjazdowych“, dr inż. A. Grossman i mgr inż. B. Kalinowski — „Nowe możliwości poprawy jakości koksu“.



WIADOMOSCI HUTNICZE w zeszytce nr 1/54 znajdujemy m. in. następujące artykuły: *Wł. Gryksztas* — „Zadania przemysłu hutniczego“, *St. O.* — „Hutnicy podejmują zobowiązania dla uczczenia II Zjazdu PZPR“, *mgr inż. Wł. Hansel i P. Pieczka* — „Wykonanie nowego trzonu zasadowego pieca martenowskiego metodą natapiania“, *mgr inż. Z. Sobczyk* — „Wytyczne konstrukcji łożysk walcowniczych z tworzyw sztucznych“, *J. Mikolajtis* — „Sposoby szkolenia górników rud żelaza“, — „Obowiązujące jednostki miar“.

CZASOPISMA NADESŁANE ZAGRANICZNE

„SĽEVÁRENSTVÍ“ — zeszyt 9/53 przynosi m. in. artykuły: *J. Koritta* — „Przyczyny szybkiego rozwoju radzieckiego odlewnictwa“, *S. Lorenc, M. Julina* — „Wyrób bimetalicznych przedmiotów z brązów“, *L. Jeniček* — „Przyczynek do teorii spoiw piasków odlewniczych“ (dokończenie), *M. Bednárik* — „Wyrób form średniej wielkości na zmechanizowanym agregacie“, *A. Vetiska* — „Objawy zmechnienia w rozmaicie obrabianym żeliwie“, — *Przegląd warsztatowy: A. Plešinger* — „Surowce wsadowe dla żeliwiaka“.

„SĽEVÁRENSTVÍ“ — w zeszytce 10/53 znajdujemy m. in. następujące artykuły: *F. Stejskal* — „Piece dla wyżarzania odlewów opalane niskokalorycznym paliwem“, *F. Drábek* — „Gładkość powierzchni przewodni żeliwnych w obrabiarkach“, *J. Pribyl* — „Pęcherze gazowe w odlewach“, *E. Kašpar* — „Żeliwo modyfikowane w wyższych temperaturach“, — *Przegląd warsztatowy: A. Plešinger* — „Zaburzenia biegu żeliwiaka“.

ONTÓDE w zeszytce nr 12/53 zamieszczono m. in. następujące artykuły: *Alberti György* — „Techniczny plan dyspozycyjny w odlewni“, *Polgáry Sándor* — „Odlewanie w piasku próbek do badań ze stopów miedzi“, *Hollösi Béla* — „Nowoczesne przygotowanie produkcji w odlewniach“, *Gál Zoltan* — „Chemiczne i fizyczne czynniki wykonywania odlewów z utwardzoną powierzchnią“, *Toth Sándor* — „Polepszenie jakości odlewów przez zmniejszenie wad przypalania“, *Ferenczi Josef* — „Dawne i nowoczesne sposoby formowania śrub okrętowych“.

METALLURGIE UND GIESSEREITECHNIK zeszyt nr 12/53 obejmuje m. in. następujące artykuły: *R. Steinwald* — „Przyjaźń i pomoc“, — „Bohaterowie pracy roku 1953“, *W. Kuntscher* — „Stale konstrukcyjne dziś i jutro“, *K. H. Zieger* — „Kombinat Hutniczy J. W. Stalin“ — rezultat przyjaźni niemiecko-radzieckiej“, *G. Brückner* — „Otrzymywanie żelazomanaganu w piecu elektrycznym i w wielkim piecu“, — „M. A. Pawłow — wielki uczony radziecki“, *W. P. Batrakow i G. W. Akimow* — „Pasywacja stali środkami utleniającymi“, *A. W. Fomiczew* — „Wykonanie dokładnych gwintów w odlewach kokilowych“, *A. D. Popow* — „Surówka na wlewnice“, — „Sprawozdanie ze zjazdu hutników w Düsseldorfie 5 i 6/XI — 1953“, — „Prof. I. P. Bardin — gościem NRD“, *W. Schmidt* — „Nadmiistrz Turtanow dzieli się doświadczeniami z naszymi walcownikami“, *J. Kraus* — „Polepszenie jakości i zwiększenie wydajności odlewni przez zastosowanie nadlewów ciśnieniowych“, *J. Czikiel* — „Zasady odlewania staliwa“, *M. Hofman* — „Nowa metoda wyżarzania żeliwa ciągłego“, *S. Posniak* — „Pieć płomienny ulepszonej konstrukcji do topienia brązów i mosiądzów“, *G. Sper* — „Zależność pomiędzy parametrami biegu żeliwiaka i ich

wpływ na bieg żeliwiaka“ oraz działy: Książki radzieckie — *W. Krumnacker* — „Zagadnienie odtlenienia stali bessemerowskiej“.

FONDERIE — zeszyt nr 95 (grudzień) 1953 zawiera m. in. artykuły: *F. Boussard* — „Rozważania nad wykorzystaniem badań piasków formierskich. Proponowana próba na wyjmowanie modelu“, *P. Nicolas* — „Przyczynek do badań nad projektowaniem nadlewów. Stosowanie materiałów egzotermicznych“. Dział „Rad dy praktyczne dla odlewników“ zawiera prace: — „Wkładki metalowe w odlewach ze stopów lekkich“, „Odtlenianie mosiądzów“, „Odżużlanie żeliwa przy odlewie“, „Stabilizowanie odlewów ze stopów lekkich“.

GIESSEREI, zeszyt nr 25/53, obejmuje m. in. następujące artykuły: *K. W. Grimm*: „Badanie transportu w odlewni żeliwa jako studium wstępne do mechanizacji“, — *E. R. Theus* — „Ekonomiczne wytapianie brązów i mosiądzów w piecach płomiennych“, a w dziale „Przegląd Pism Technicznych“ prace: „Przyczynek do teorii i praktyki otrzymywania żeliwa sferyoidalnego“, — „Nowości w dziedzinie odlewnictwa stopów metali lekkich“, — „Wykładziny zasadowe“, — „Tania racjonalizacja“. Dział „Z praktyki odlewniczej“ przynosi pracę „Kontrola jakości żeliwa ciągłego“, a dział „Pytania i odpowiedzi: „Pęcherze gazowe“, — „Antykorozyjne powłoki ochronne na żeliwnych i aluminiowych płytach modelowych“, — „Zastosowanie trocin do masy formierskiej“, — „Wsad na odlewy kanalizacyjne“.

GIESSEREI, zeszyt nr 26/53 obejmuje m. in. następujące artykuły: *W. Schumacher* — „Przyspieszone suszenie form i rdzeni metodą przedmuchiwania dwutlenkiem węgla“, — *W. Gesell* — „Ocena maszyn formierskich“, a w dziale „Przegląd Pism Technicznych“ prace: — „Zmechanizowana odlewnia przystosowana do formowania skorupowego“, — „Żeliwiaki chłodzone wodą“, — „Własności lanych stopów chromu w podwyższonych temperaturach“, — „Pomiar plastyczności mas formierskich“, — „Nowa odlewnia Zakładów Forda w Cleveland“. Dział „Z praktyki odlewniczej“ przynosi pracę: „Wymagania stawiane modelom odlewniczym i budowa modeli“, a dział „Pytania i Odpowiedzi“: — „Dodatki do wsadu na odlewy żeliwne“, — „Żeliwo kwasoodporne“, — „Gips jako materiał formierski“, — „Jak zachowuje się żeliwo w temperaturach do -52°C “, — „Płomień w oknie wsadowym żeliwiaka“.

„GIESSEREI“ — zeszyt 1/54 przynosi m. in. następujące artykuły: *F. Richter* — „Postęp techniczny w budowie maszyn do odlewania pod ciśnieniem“, *J. Willems, W. Lückerrath i H. Schroer* — „Różnice pomiędzy surówką hematytową laną w piasku i w kokilach oraz możliwości wpływu na strukturę surówki odlewanej w kokilach“, *F. Feldhaus* — „Stare pruskie patenty odlewnicze“, a w „Przeglądzie Pism Technicznych“: — „Przewodnictwo cieplne żeliwa sferyoidalnego“, — „Powstawanie mikroporowości w wyżarzanych stopach Mg-Al“, — „Obniżenie kosztów formowania przez użycie mas cementowych“, — „Mechanizacja małych odlewni“, — „Bezpośrednie badanie powierzchni przy pomocy mikroskopu elektronowego“, — w dziale „Z praktyki odlewniczej“: *K. Rüster* — „Skrzynki do formowania maszynowego w świetle tolerancji technicznych“, — „Prawidłowe zaformowanie obniża koszt odlewu“, — „Wsad bez surówki“, — „Żeliwo żaroodporne na formy do prasowania szkła“, — „Piasek formierski dla żeliwa ciągłego“, — „Polepszenie własności masy przymodelowej“.

Wydawca: Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Stalinogród, Stawowa 19.

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

Redaktor Naczelny: zast. prof. inż. Czesław Kalata

Sekretarz Redakcji: Jadwiga Gierdziejewska



LITIEJNOJE PROIZWODSTWO w zeszyście nr 10/53 zamieszczono m.in. następujące artykuły: *L. I. Goldenberg* — „Otrzymywanie i zastosowanie surowców stopowych i specjalnych“, *L. M. Czerkasow, P. E. Koriak* — „Formowanie wlewnic przy pomocy narzucarek“, *M. I. Zebin* — „Powierzchniowe suszenie form odlewniczych promieniami podczerwonymi“, *G. I. Kusikowa, W. I. Krebs* — „Elektryczny wskaźnik wilgotności masy formierskiej“, *M. D. Zdanow* — „Udoskonalone urządzenie kafarowe“, *I. A. Czernyszew* — „Sposób wstrząsania stopów przy krzepnięciu“, *I. I. Chroszew* — „Drogi otrzymywania żeliwa ciągliwego z perlitom kulkowym“, *W. M. Bielom* — „Charakter zmian objętościowych przy krzepnięciu stopów Al-Si“, *I. N. Jukalow* — „Wpływ temperatury przegrzania oraz wytrzymywania ciekłego metalu w kadzi na własności mechaniczne i zawartości grafitu w żeliwie“, *A. K. Fanbulow, I. N. Jukalow* — „Otrzymywanie żeliwa sferoidalnego przy pomocy stopów o niskiej zawartości magnezu“, *D. D. Tolubinski* — „Stopy cynkowe odporne na ścieranie“, *G. G. Szepiel* — „Manometr dla żeliwiaka“.

HUTNICKE LISTY zeszyt nr 11/53 przynosi m. in. następujące artykuły: *N. Chvorimov* — „Przegląd literatury w zakresie odsiarczania żeliwa“, *M. Šicha* — „Badanie wtrąceń niemetalicznych w stali“ (dokończenie), *M. Krejčík, A. Winkler* — „Pomiary regulacja i automatyzacja w hutnictwie“, *M. Jarolim* — „Podstawy procesu produkcyjnego przy wyrobie blach transformatorowych“.

HUTNICKE LISTY w zeszyście nr 12/53 znajdujemy m. in. następujące artykuły: *J. Jech* — „Hartowanie powierzchniowe stali narzędziowych“, *S. Blažek* — „O sposobach określenia jakości węglików spiekanych“, *B. Otta* — „Wpływ zawartości miedzi na zdolność miękkiej blachy stalowej do głębokiego tłoczenia“, *J. Teindl, A. Havlik* — „Badanie porównawcze taśm walcowanych i cynkowanych metodą inż. T. Sędzimir“, *J. Kałoch* — „Wpływ cynku na odporność stopów aluminium przeciw korozji“, *E. Rabas* — „Żywotność lin drucianych“.

SLEVARENSTVÍ zeszyt nr 8/53 zawiera m. in. następujące artykuły: *V. Zedník* — „Uwagi w sprawie dziedzicznych własności metali ze specjalnym uwzględnieniem hematytu“, *L. Jeníček* — „Przyczynę do teorii spoiw piasków odlewniczych“, *V. Batěk* — „Zakładanie rdzenia w nadlewie atmosferycznym w czasie formowania“.

METALLURGIE UND GIESSEREITECHNIK w zeszyście nr 11/53 zamieszczono m. in. następujące artykuły: „Targi Lipskie 1953“, — „Laureaci Nagrody Państwowej 1953“, *H. Poetter* — „Wlewnice, prace ich w stalowni, trwałość wlewnic w zależności od jakości ich wykonania“, *M. Appelbück* — „Nowoczesne sposoby topienia metali nieżelaznych“, *K. F. Lüdemann* — „Przydatność niemieckiego boksytu jako topnika w piecu martenowskim“, *S. S. Nossyrewa i inni* — „Kruchość wodorowa sprężyn zaworowych“, — „Hartowanie prądami wysokiej częstotliwości“, *H. Mathiska i W. Muschter* — „Dysze do wielkich pieców“, *E. R. Thews* — „Rola żelaza w odlewach mosiężnych ze złomu“, *W. Dornseifer* — „Walcowanie prętów okrągłych“, *Fr. Wiesner* — „Walcowanie taśm na gorąco“, *W. W. Gussew* — „Otrzymywanie blach z żeliwa“, — „Witamina C lekarstwem na zatrucie ołowiem“.

FONDERIE zeszyt 93 (październik) 1953 zawiera m.in. następujące artykuły: *J. Gris* — „Odlewnictwo stopów magnezu i jego rozwój“, — „Przyczynę do badań nad spawalnością stali“, a dział „Rady praktyczne dla odlewników“ przynosi prace: — „Produkcja kół pasowych“, — „Żeliwo azotowane“.

FONDERIE zeszyt nr 94 (listopad) 1953, obejmuje m. in. następujące artykuły: *W. S. Pellini* — „Ciepłota charakterystyka krzepnięcia odlewów. Poprawne nadelwy i długości lejów zasilających“, *M. Berdet* — „Badania mikroporowatości w odlewach ze stopów magnezu“ — „Uwagi o topieniu brązów ołowionych“.

JOURNAL OF THE IRON AND STEEL INSTITUTE zeszyt nr 11/1953 obejmuje m. in. następujące artykuły: *G. D. Elliot, J. A. Bond, T. E. Mitchell* — „Wytapianie surowki ze wsadów o wysokiej zawartości koncentratów“, *R. F. Jennings* — „Projektowania prazalni rud z ekonomicznego punktu widzenia“, *F. D. Richardson, W. E. Dennis* — „Wpływ chromu na termodynamiczną aktywność węgla w ciekłym żeliwie“, *W. E. Dennis, F. D. Richardson* — „Stan równowagi regulujący odwęglanie stopów żelazo-chrom-węgiel“, *R. F. Jennings, E. W. Voice, P. K. Gledhill* — „Próby sprawności prazalni rud w Dagenham i Cleveland“, *P. K. Gledhill* — „Wpływ dodatków mineralnych o regulacji wilgotności na prażenie koncentratów z Sierra Leone“, *H. B. Wendeborn* — „Prażenie jako proces fizyczny“, *J. O. Edström* — „Mechanizm odtleniania tlenków żelaza“, *A. L. Cude* — „Długość płomieni olejowych i gazowych“, *J. F. R. Jones, A. Walker* — „Huta żelazna firmy John Summers i Synowie w Shotton“.

JOURNAL OF THE IRON AND STEEL INSTITUTE w zeszyście nr 12/53 zamieszczono m.in. następujące artykuły: *A. H. Norris* — „Z pracy dołów grzewczych“, *F. Jordan, M. P. Newby* — „Pomiar przepływu powietrza w prazakach“, *T. S. Robertson* — „Kruchość pęknięcia w stali“, *V. H. Stoff, J. H. Rendall* — „Gęstość ciekłego żeliwa“, *J. C. Hudson, J. F. Stanners* — „Ochrona żelaza i stali za pomocą metalicznych i niemetalicznych powłok“ (II), *E. T. Turkdagun, J. Pearson* — „Aktywność składników żużli stalowniczych“ — część II — „Tlenek magnezu“, część III — „Pięć tlenek fosforu“, *J. P. Simons, C. G. Hamstead, E. J. Burton* — „Termopara wolframu — molibden dla pirometrów zanurzeniowych“, *G. Hookham* — „Ładowanie wsadu wielkopieczowego przenośnikami taśmowymi w Zakładach Cockerill-Belgia“, *L. R. Evans* — „Centralne smarowanie suwnic stalowniczych“.

GIESSEREI, zeszyt nr 23/53 obejmuje m. in. następujące artykuły: *H. Jungbluth* — „Konferencja Odlewnicza i Zjazd Stowarzyszenia Odlewników Niemieckich w 1953 r.“, *F. Deutz* — „Dalsze doświadczenia z przemysłowym zastosowaniem pieców indukcyjnych małej częstotliwości do wytopu żeliwa“, a w dziale „Przegląd Pism Technicznych“ prace: „Żeliwo szare S-H z eutektyką grafitową i jego własności mechaniczne“, — „Hartowanie odlewów części samochodowych za pomocą płomienia“, — „Nowości w dziedzinie odlewania brązów i mosiądźców“, — „Nomenklatura dla odlewów wlewowych w językach: szwedzkim, niemieckim, francuskim i angielskim“. Dział „Z praktyki odlewniczej“ przynosi pracę: „Seryjna produkcja łoża tokarek przy zastosowaniu formowania w rdzeniach“, — „Przewidywanie planowanie w odlewni“, a dział „Pytania i odpowiedzi“: — „Odlewy żaroodporne na duże płyty kuchenne“, — „Odlewanie tłoków“, — „Forowanie pierścienia tocznego dla pieca oporowego“.

GIESSEREI zeszyt nr 24/53 przynosi m. in. następujące artykuły: *E. Feil* — „Badanie nad mechanizmem grafityzacji żeliwa“, *S. H. Chrobok* — „Nowe próby topienia wiórow w żeliwiaku“, a w dziale „Przegląd pism“ prace: — „Proces skorupowy“, — „Zwalczanie dymu w żeliwiakach“, — „Ulepszenie stopów Al o dużej ilości Si i ich struktury“, — „Zwiększenie wydajności przez właściwą konstrukcję form do odlewania pod ciśnieniem“, — „Nowy sposób wyrobu rdzeni“. W dziale „Z praktyki odlewniczej“ znajdujemy prace: — „Odlewanie żeliwa w formach metalowych“, — „Wykonywanie tabliczek firmowych z mosiądzu“, a w dziale „Pytania i odpowiedzi“: — „Wsad na żeliwo bez surowki“, — „Żeliwo żaroodporne na formy ze szkła“, — „Żeliwo żaroodporne“, — „Paczenie się odlewów żeliwnych“, — „Jaka różnica pomiędzy hematytem a surowką odlewniczą“, — „Czy można zastąpić złom obcy odpadkami własnymi?“, — „Wsad metalowy na odlewy kanalizacyjne“ oraz dział Przegląd gospodarczy, patentowy oraz kronikę.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- ADAMSKI C.: **Odlewnicze brązy i mosiądze krzemowe.** Technologia i zastosowanie. 1953, s. 78, zł 6.90
- ANDREJEW L., PIEKUTOWSKI Z.: **Oczyszczalnia gazu wielkopieczowego i jej obsługa.** 1953, s. 108, zł 7.—
- ANDREJEW L., SOBCZYK Z.: **Obsługa przepychowych pieców walcowniczych.** 1953, s. 100, zł 6.70
- BARSEN A. I.: **Technologia narzędzi skrawających.** Tłum. z ros. Z. Kościółek i W. Natanson. 1953, s. 310, zł 16.70 (w oprawie)
- BIELAWSKI S.: **Napęd elektryczny.** 1953, s. 315, zł 14.60. Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ.
- BLÜMKE F.: **Autopompy i motopompy pożarnicze.** 1953, s. 172, zł 11.80
- BŁAŻEWSKI S.: **Pomiary twardości metali.** 1953, s. 168, zł 15.50 (w oprawie)
- BORKOWSKI W.: **Produkcja na jednowrzecionowych automatach tokarskich.** 1953, s. 202, zł 20.80 (w oprawie)
- BUJAK A.: **Lutowanie twarde.** 1953, s. 124, zł 8.20
- CHMIELEWSKI H.: **Logarytmiczny suwak rachunkowy.** Wyd. 3 rozszerzone. 1953, s. 48, zł 3.60
- CIAS W.: **Jakość stali obrabianej cieplnie.** 1953, s. 76, zł 5.—
- CZACHOWSKI W.: **Ładowarki chodnikowe do kamienia.** 1953, s. 79, zł 5.30
- CZYRSKI W.: **Spawanie stali stopowych.** 1953, s. 223, zł 26.— (w oprawie)
- DOWGIRD R.: **Konstrukcje staloceramiczne prefabrykowane.** 1953, s. 171, zł 15.60
- FAWORSKI W. E.: **Wyciskanie na zimno metali nieżelaznych.** Tłum. z ros. K. Bosiacki. 1953, s. 87, zł 7.—
- GOSZTOWTT L.: **Rurociągi i armatura.** 1953, s. 224, zł 19.50 (w oprawie)
- HENNEL S., ROZPEDEK S.: **Wysokowydajne toczenie nożem Kolesowa.** 1953, s. 56, zł 4.50
- HILBERT H.: **Tłocznictwo. Tom II.** Tłum. z niem. Z. Kaszubński. 1953, s. 211, zł 20.— (w oprawie)
- JANUSZEWICZ P.: **Żeliwiak i jego prowadzenie.** 1953, s. 144, zł 17.50 (w oprawie)
- KACZMAREK J.: **Podstawy doboru warunków skrawania przy toczeniu metali.** Instytut Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem. 1953, s. 94, zł 20.30
- Kalendarzyk elektrotechniczny. 1954—1955. Praca zbiorowa pod red. naczelną B. Konorskiego. Słowniczek Elektryków Polskich. Wyd. 9 — przedruk z klisz wydanie V—8, 1953, s. 947, z. 60.— (w oprawie)
- Katalog aparatury naukowej i pomiarowej produkowanej przez ZSRR i Kraje Demokracji Ludowej. Część 2. Polska Izba Handlu Zagranicznego. 1953, s. 337, zł 30.—
- Klasyfikacja dziesiętna. Wydanie skrócone. Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej. 1953, s. 164, zł 38.50 (w oprawie)
- KOSTECKI T.: **Zasady automatyzacji i kontroli procesów produkcyjnych.** 1953, s. 280, zł 22.50
- LEWICKI T.: **Części maszyn w zarysie.** Wyd. 2 niezmienione. 1953, s. 126, z. 10.50
- ŁOSIEW S. M.: **Turbiny parowe i urządzenia kondensacyjne.** Teoria, konstrukcja i eksploatacja. Tłum. z ros. K. Smolaga i H. Weberman. 1953, s. 228, zł 47.— (w oprawie)
- MADEJ R.: **Oszczędna gospodarka parą w przemyśle.** 1953, s. 151, zł 15.80
- MAZANEK E., HOFFMANN W.: **Spiekalnia rudy i jej obsługa.** 1953, s. 91, zł 6.—
- MAZANEK T.: **Murowanie i naprawa pieców martnowskich.** 1953, s. 96, zł 7.—
- MAZUR M.: **Nagrzewanie promiennikowe.** 1953, s. 176, zł 14.70 (w oprawie)
- MERMON W.: **Planowanie obróbki skrawaniem i montażu.** 1953, s. 183, zł 18.70 (w oprawie)
- MOSZYŃSKI W.: **Wykład elementów maszyn. Część II.** — Łożyskowanie. Wyd. 3 przejrzane i uzupełnione. 1953, s. 287, zł 30.—
- MROCKOWSKI A.: **Walcownia blach cienkich na gorąco.** 1953, s. 124, zł 8.60
- NAZAREWSKI J.: **Ruch racjonalizatorski w przemyśle maszyn elektrycznych.** 1953, s. 163, zł 10.50
- OCHEJUSZKO S.: **Teoria maszyn cieplnych. Część 2.** 1953, s. 379, zł 42.— (w oprawie)
- ORZECZOWSKI S.: **Stale narzędziowe.** Wiadomości wstępne i katalog. 1955, s. 144, zł 12.20
- OSTROWSKI W.: **Lokalizacja i planowanie terenów przemysłowych.** 1953, s. 468, zł 40.70 (w oprawie)
- RIESS H.: **Żużle wielkopieczowe w technice budowlanej.** 1953, s. 167, zł 12.20
- RYWKIN M. O.: **Transport w zakładach hutniczych.** Tłum. z ros. W. Geritz. 1953, s. 240, zł 26.— (w oprawie)
- RZECKI M.: **Użytkowanie butli z gazami w przemyśle.** 1953, s. 116, zł 8.80
- SADOWSKI A.: **Wyglądanie powierzchni metali luźnymi materiałami ściernymi.** 1953, s. 110, zł 8.—
- SKOWRON L.: **Przenośniki taśmowe.** 1953, s. 68, zł 4.50
- STANKIEWICZ M.: **Wytapianie stali w elektrycznych piecach łukowych.** 1953, s. 104, zł 7.—
- SZUYSKA E.: **Laboratorium chemiczne przy odlewni żeliwa.** 1953, s. 64, zł 6.—
- TOMAROW M. M.: **Technika bezpieczeństwa przy tłoczeniu blach na zimno.** Tłum. z ros. W. Czaplicki. 1953, s. 284, zł 23.— (w oprawie)
- ŻYDANOWICZ J.: **Obliczanie elektryczne sieci elektroenergetycznych.** 1953, s. 334, zł 15.50. Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ.

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

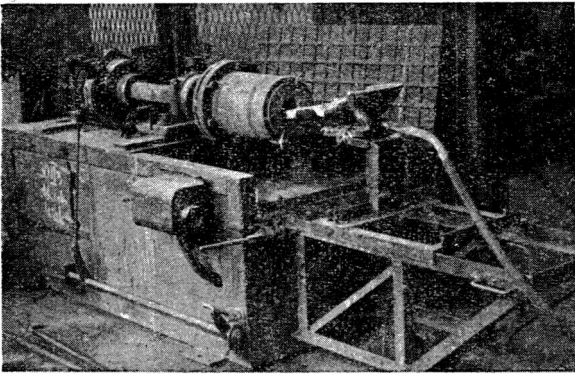


uzyska się prawdopodobnie gorsze wyniki. Pod względem własności przeciwnie badany mosiądz jest stopem gorszym i powinien być stosowany zamiast brązu B-555 jedynie na elementy mniej odpowiedzialne, jak tuleje, wałki czy łożyska, pracujące przy niskich i statycznych obciążeniach.

Mgr inż. T. Welkens

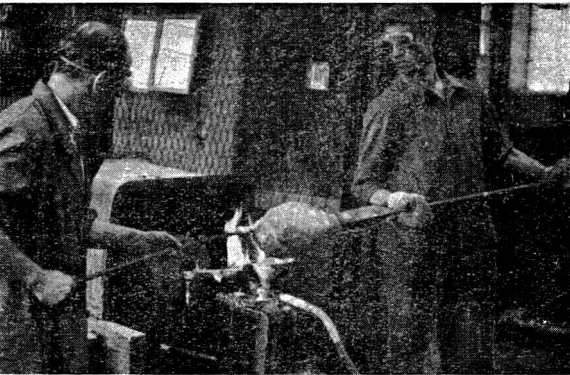
Tulejki łożyskowe żeliwo-brąz produkowane sposobem „duplex“

W Zakładzie Metali i Stopów Nieżelaznych Instytutu Odlewnictwa, opracowano w 1953 r metodę odśrodkowego wylwania tulejek łożyskowych żeliwo-brąz. Sposób „duplex“ polega na wylaniu warstwy żeliwa i bezpośrednio po jej skrzepnięciu warstwy brązu. Tu-



Rys. 1

lejki dwuwarstwowe żeliwo-brąz są bardziej ekonomiczne od znanych i stosowanych w przemyśle tulejek stal-brąz. Zakres zastosowania jest bardzo różnorodny i obejmuje zasadniczo dotychczasowe zastosowania pełnych tulejek brązowych z pominięciem wysokich obciążeń uderowych i zmiennych. Zachowanie tego samego tworzywa współpracującego bezpośrednio z czopem wału pozwala na wyeliminowanie szeregu trudności technologiczno-eksploatacyjnych, związanych z wprowadzeniem nowego tworzywa. Oszczędno-



Rys. 2

ści na brązie (zastąpienie żeliwem) uzyskane przy zastosowaniu tulejek żeliwo-brąz w miejsce pełnych tulejek brązowych mogą przekraczać 90%.
Badania nad opracowaniem technologii produkcji tulejek żeliwo-brąz przeprowadzono na urządzeniu do odśrodkowego odlewania tulei samochodowych (rys. 1), przeprowadzając próby wylwania do form metalowych z wkładkami z masy rdzeniowej oraz do form metalowych z powłokami ochronnymi.
Cykl produkcyjny składa się z następujących czynności: uruchomienia silnika napędowego, przysunięcia podgrzanej ryny do zalewania, zalania żeliwa (usu-
nięcia żużla zgarniaczką (rys. 2), odczekania przez określony czas, zalania brązu, wirowania końcowego w celu ochłodzenia do około 800°C, wyjęcia tulei,

ułożenia tulei w skrzyni z suchym piaskiem kwarcowym, wolnego studzenia w piasku w czasie około 12 godzin, oczyszczenia tulei, obróbki skrawaniem. Szybkość obrotów przy zalewaniu żeliwa i brązu może być dobierana w przybliżeniu wg tabl. 1.

Tablica 1

Średnica zewnętrzna wylwanej tulejki mm	Zalecana szybkość obrotów na minutę
50	700 ÷ 1800
100	1200 ÷ 1250
200	850 ÷ 900
300	680 ÷ 720
400	600 ÷ 620

Skład masy rdzeniowej wypróbowanej praktycznie był następujący: piasek kwarcowy¹⁾ 80 części wagowych, piasek formierski²⁾ 20 części wagowych, woda 1,5 części wagowych, spoiwo olejowe 2,5 części wagowych. Masa miała przepuszczalność 120—140 $\frac{\text{cm}^4}{\text{G} \cdot \text{min}}$, wytrzymałość na ściskanie (na wilgotno) 14—20 kG/cm^2 , wytrzymałość na ścinanie (na wilgotno) 4—5 kG/mm^2 , oraz twardość 85—90 jednostek AFS. Forma metalowa winna być wykonana ze stali żaroodpornej lub ewentualnie z żeliwa chromo-niklowego. Celowe jest zastosowanie różnych grubości ścianek formy metalowej, aby zabezpieczyć równomierne odprowadzanie ciepła w czasie po zalaniu. W celu ochrony formy metalowej stosuje się powłoki ochronne, np. powłokę złożoną

Tablica 2

Rodzaj formy	Składniki żeliwa w %				
	C	Si	Mn	P	S
wkładka piaskowa	2,8 ÷ 3,2	1,7 ÷ 2,2	0,6 ÷ 0,8	do 0,3	do 0,15
forma metalowa	3,2 ÷ 3,5	2,2 ÷ 2,5	0,6 ÷ 0,8	do 0,25	do 0,12

z 200 g marszalitu, 150 cm^3 szkła wodnego, 50 g węgla aktywowanego oraz 1 l wody. Powłokę osadza się przy pomocy spryskiwacza lub przy pomocy pędzla (nieodkładnie) na formie podgrzanej do temperatury około 100°C, a po uzyskaniu powłoki o grubości 0,2 do 0,3 mm podgrzewa się formę w czasie $\frac{1}{2}$ —1 godz. w temperaturze 150°C. Powłoka taka wystarcza na 30—40 odlewów. Tańsza powłoka składa się z 70% mialka zmielonej glinki polnej oraz 30% szkła wodnego, jest ona наносzona pędzlem (grubość powłoki 0,8 do 1 mm) i wystarcza na około 10 odlewów. Zamiast

Tablica 3

	żeliwo	brąz
Szybkość zalewania [kg/sek]	0,6 ÷ 0,8	1 ÷ 1,2
Czas zawirowania w sekundach ¹⁾	60 ÷ 90	aż do uzyskania około 800°C
Temperatura °C	1360 ÷ 1380	o około 80—100°C niższa od normalnie zalecanej dla odlewów

^{*)} tulejki o wymiarach ϕ 150×130×100—150.

powłok można z powodzeniem stosować podsypkę ze zmielonego żelazokrzemu. Zarówno formy metalowe, jak i wkładki z masy muszą posiadać zbieżność, umożliwiającą wyjęcie tulejki po zalaniu z formy; zbieżność ta winna wynosić około 1,5—3°. Skład chemiczny żeliwa przeznaczonego na odlewy we wkładkach piaskowych i w formach metalowych podaje tabl. 2. Dane techniczne odnośnie do warunków zalewania żeliwa i brązu podaje tabl. 3.

¹⁾ Kopalnia Piasku i Żwirownia Biała Góra.
²⁾ Olsztyn k. Częstochowy.

Dawkowanie ilości żeliwa i brązu dla zapewnienia odpowiedniej grubości warstw można najdogodniej uzyskać przez dobranie odpowiedniej pojemności łyżki:

$$V_z = \frac{\pi \cdot h}{8} [D^2 (1 + 0,95 h) - 2 d^2] + 0,2 \frac{\pi \delta^2}{4} \cdot w$$

$$V_b = \frac{\pi \cdot h \cdot g}{2} [d - 2 g] + 0,2 \frac{\pi \delta^2}{4} w$$

gdzie

- V_z, V_b — objętość żeliwa i brązu [dcm³]
 h — wysokość tulejki [dcm]
 D — większa średnica zewnętrznie zbieżnej formy [dcm]
 d — średnica wewnętrzna tulejki żeliwnej [dcm]
 $\varnothing$ — średnia średnica łyżki [dcm]
 w — wysokość łyżki [dcm]
 g — grubość warstwy brązu [dcm]

Produkcja tulejek żeliwo-brąz sposobem duplex jest trudna, gdyż wiele czynników ma wpływ na uzyskanie właściwego złącza obu warstw. Do najważniejszych czynników należy czas odczekania po zalaniu warstwy żeliwa, który zmienia się w bardzo wąskich granicach. Badania prowadzone w Instytucie Odlewnictwa wykazały możliwość opanowania produkcji tulejek żeliwo-brąz na skalę półprzemysłową, przy czym zdecydowanie lepsze wyniki uzyskano w odlewniach do form metalowych. Odlewanie do form z wkładkami z masy powodowało niejednokrotnie wady zapiaszczeń. Obecnie przeprowadza się próby produkcji na skalę przemysłową w jednym z zakładów produkujących obrabiarki. Szczegółowe dane odnośnie do produkcji tulejek żeliwo-brąz sposobem duplex znaleźć można w pracy Instytutu Odlewnictwa 20-3270-TM (Z-5119/53).

*mgr inż. Z. Górny
mgr inż. K. Rutkowski
mgr inż. H. Wąsowicz*

Analiza chemiczna zapraw magnezowych stosowanych do produkcji żeliwa sferoidalnego

Praca na powyższy temat została wykonana w Pracowni Analitycznej Instytutu Odlewnictwa. Praca ta ujęła metody analizy chemicznej zapraw magnezowych, stosowanych do wprowadzenia magnezu do żeliwa przy produkcji żeliwa sferoidalnego. Założeniem omawianej pracy było opracowanie takich metod analitycznych, które byłyby łatwe i proste w wykonaniu, nie wymagały specjalnej aparatury i dawały się przeprowadzić przy użyciu odczynników, znajdujących się w każdym laboratorium chemicznym.

W literaturze dotyczącej metod analitycznych brak jest opisu analizy stopów magnezowych, o przeciętnym składzie: Mg — do 30%, Si — do 60%, Al — do 10%, Fe — do 20%. Konieczność analizowania takich stopów magnezowych podyktowana jest niezbędnością kontroli produkcji surowców potrzebnych do otrzymywania żeliwa sferoidalnego.

Podczas opracowywania właściwych metod analitycznych napotymano początkowo na duże trudności przy rozpuszczaniu próbek. Rozpuszczanie próbek nawet w silnie rozcieńczonym kwasie solnym powodowało bardzo często lokalne zapalenie się gazów, a tym samym straty oznaczanych pierwiastków. Nawet przy powolnym i bardzo ostrożnym dodawaniu kwasu solnego trudno było uniknąć wspomnianego zjawiska. Udało się uniknąć zapalenia, jeżeli do próbki umieszczonej w zlewce dodawano najpierw kwasu solnego. Jednak takie rozpuszczanie próbki wodnego roztworu chlorku amonowego pozwoliło uniknąć całkowicie wymienionych wyżej trudności i rozpuszczanie to przeprowadzić szybko. Następne dodanie kwasu solnego (1:1), a zatem stosunkowo silnie stężonego, nie powoduje już zapalenia się.

W przewidywaniu, że wydzielające się w czasie rozpuszczania próbki krzemowodoru mogą być przyczyną niedokładnego oznaczenia krzemu dając wyniki za

niskie, przeprowadzono szereg prób. Mianowicie próbkę zważoną prażono silnie w tyglu platynowym przez kilka godzin podnosząc stopniowo temperaturę aż do 900° C. Prażenie to miało na celu częściowe utlenienie krzemu do dwutlenku krzemu, przez co uniknęłoby się tworzenia krzemowodorów przy rozpuszczaniu próbki w kwasie solnym. Półka ta rozpuszczana następnie w kwasie solnym stężonym nie ulegała już zapalaniu jak również nie zapalały się wydzielające się gazy. Zaznaczyć należy, że jednak obserwowano wydzielanie się gazów po dodaniu kwasu solnego, a następnie kwasu azotowego. Celem ustalenia różnic w wynikach oznaczania krzemu przy stosowaniu metody opartej na wyprażaniu próbki, następnie rozpuszczaniu w kwasie solnym i azotowym i stapianiu, oraz metody opartej na rozpuszczaniu próbki w wodnym roztworze chlorku amonowego, dalej traktowaniu próbki kwasem solnym i stapianiu, przeprowadzono szereg oznaczeń krzemu obu metodami. Wyniki otrzymane przy oznaczaniu krzemu z uprzednim wyprażeniem próbki okazały się przeciętnie o 0,2% Si wyższe od wyników krzemu przy stosowaniu metody z użyciem wodnego roztworu chlorku do oznaczania krzemu według drugiej metody uznano ją za bardziej odpowiednią dla laboratoriów przemysłowych.

Krzem oznacza się wagowo pod postacią dwutlenku krzemu. Po rozpuszczeniu próbki w wodnym roztworze chlorku amonowego i wytrawieniu pozostałości kwasem solnym odsącza się nierozpuszczoną pozostałość i spala się sączek z tym osadem w tyglu platynowym. Osad stapia się następnie z węglanem sodowo-potasowym. Stapianie nierozpuszczalnej pozostałości jest konieczne ze względu na całkowite przeprowadzenie krzemu magnezu do roztworu. Pominięcie stapiania nierozpuszczonej pozostałości z węglanem za niskich wyników na oznaczenie zawartości magnezu. Po wylugowaniu stopu wodą łączy się oba roztwory, dodaje kwasu solnego i dwukrotnie odparowuje do sucha.

Suchą pozostałość praży się w temperaturze do 130° C przez 1 godzinę, przy czym temperatury 130° C nie wolno przekroczyć ze względu na lotność chlorku glinowego w temperaturach wyższych od 130° C. Po odsączeniu kwasu krzemowego i spalaniu oznacza się go wagowo jako SiO₂.

Z roztworu po usunięciu kwasu krzemowego wytrąca się dwukrotnie amoniakiem wodorotlenki żelaza i glinu. Dwukrotne wytrącenie osadu wodorotlenków jest bezwzględnie konieczne ze względu na własności absorpcyjne wodorotlenku glinowego, co powodowałoby straty w zawartości magnezu. Po rozpuszczeniu osadu wodorotlenków w kwasie solnym redukuje się jony żelazowe i manganowe do jonów żelazawych i manganawych przez gotowanie roztworu z tiosiarczanem amonowym. Glin wytrąca się fosforanem dwuamonowym w postaci fosforanu glinowego i po wyprażeniu oznacza się go wagowo jako AlPO₄.

Przed wytrąceniem magnezu fosforanem należy koniecznie z roztworu usunąć mangan, gdyż w przeciwnym razie fosforan wytrąciłby również mangan w postaci fosforanu manganu o wzorze Mn(NH₄)PO₄·6H₂O. W tym celu amoniakalny roztwór po usunięciu wodorotlenków żelaza i glinu gotuje się przez kilkanaście minut z bromem, przy czym mangan wypada w postaci osadu tlenków, który usuwa się przez odsączenie. Magnez wytrąca się dwukrotnie fosforanem dwuamonowym. Wytrącony osad przemywa się roztworem chlorku amonowego i amoniaku celem odmycia osadu fosforanu od alkalii. Magnez po wyprażeniu oznacza się w postaci Mg₂P₂O₇.

Dokładności otrzymanych wyników dla poszczególnych pierwiastków przedstawiają się następująco: przy oznaczaniu krzemu dopuszczalne różnice między dwoma równoległymi oznaczeniami wynoszą: 0,2% Si, przy oznaczaniu glinu: 0,2% Al, przy oznaczaniu magnezu 0,2% Mg.

*mgr Siekierska Janina
dr Buciewicz Jan*

Z PRAC INSTYTUTU ODLEWNICTWA

Badania nad mosiądzem MO-60

Dzięki stosunkowo niskiej temperaturze topienia oraz dużej płynności, jak też mniejszej — w stosunku do brązów — zawartości deficytowej miedzi, są mosiądże predestynowane szczególnie do produkcji odlewów jako oszczędnościowe stopy miedzi o dobrych własnościach mechanicznych.

Najpopularniejszy z krajowych mosiądzów odlewniczych jest mosiądz MO-60, o składzie: 56–62% Cu, 1–3% Pb, reszta Zn, przy sumie zanieczyszczeń 2,5%. Minimalne własności mechaniczne tego stopu, oznaczone na próbkach oddzielnie lanych, mają być następujące: R_m 25 kg/mm², a_5 10%, H_R 70 kg/mm². Mosiądz MO-60 używany jest na odlewy piaskowe i kokilowe armatury parowej, wodnej zwykłej i ciśnieniowej, oraz na obudowę, osprzęt i części mechanizmów (zasadniczo nie narażone na korozję).

Jedynym dodatkiem stopowym w omawianym mosiądzu jest ołów. Pierwiastek ten w ilości powyżej 0,9% zmniejsza nieco wytrzymałość mosiądzu na rozciąganie oraz wydłużenie, polepsza jednak w znacznym stopniu skrawalność stopu. Z zanieczyszczeń najbardziej szkodliwe przy odlewach poddawanych próbie szczelności jest aluminium. Dopuszczalne w normie polskiej dla mosiądzu MO-60 zanieczyszczenie 0,3% Al jest za wysokie dla odlewów piaskowych, które mają być szczelne. Zbliżony do MO-60 niemiecki GMS-64 (DIN-1709, na odlewy piaskowe) dopuszcza sumę Al+Si tylko do 0,03%, a angielski mosiądz B-3C (norma BS-1400) dopuszcza do 0,10% Al. Uwaga ta nie dotyczy naturalnie mosiądzu MO-60, zalewanego do form metalowych, gdzie sposób zalewania i szybkość krzepnięcia odlewu wymagają w stopie zwiększonej zawartości Al (np. niemiecki GKMS-62 zawiera do 1% Al+Si).

Spotykane w literaturze dane o własnościach mechanicznych mosiądzu MO-60 nie wspominają o zachowaniu się tego stopu w podwyższonych temperaturach, ani też o możliwościach zastosowania go na tuleje i panewki łożyskowe. Mosiądz ten uważany jest powszechnie za stop nieodporny na korozję i ścieranie. Badania mające na celu wytypowanie stopów, dających największe korzyści zarówno ekonomiczne jak i techniczne, musiały objąć również i przebadanie mosiądzu MO-60 pod względem:

- możliwości zastosowania w podwyższonej temperaturze,
- możliwości zastosowania na tuleje i panewki łożyskowe,
- odporności na korozję.

Tabela 1

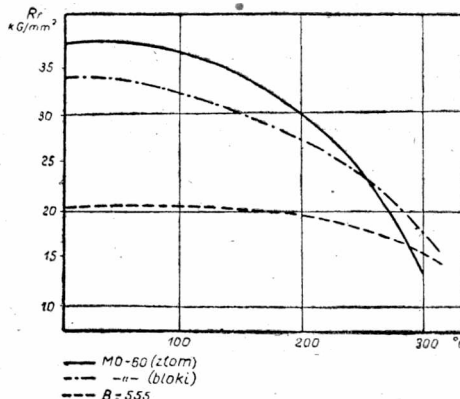
Warunki przeprowadzania wytopów MO-60 i B-555 oraz ich skład chemiczny

Nr wytopu	Stop	Rodzaj wsadu	Powłoka ochronna	Temp. odlewania °C	Lepkość PN/H-04677	Skład chemiczny w %				
						Cu	Zn	Pb	Sn	Al
1/43	MO-60	złom własny + Zn	soda, boraks, piasek	980	11	59,01	37,94	2,09	0,53	0,33
2/92	MO-60	bloki z rafinerii	"	990	13	60,49	35,73	1,68	0,89	0,44
3/46	B-555	bloki własne + Zn + Pb	"	1070	6	84,51	4,73	4,57	5,11	—

Powyższe własności mosiądzu zestawiono z własnościami najpopularniejszego dziś brązu cynowo-cynkowo-ołowiowego B-555. Próbkę do badań pobrano z 2 wytopów MO-60 i 1 wytopu B-555, wykonywanych w 50 kg przechylnym piecu tyglowym, opalanym ga-

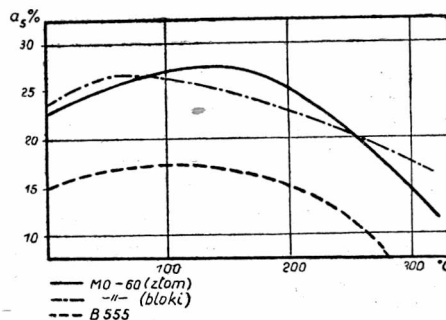
zem ziemnym. Wszelkie próbki odlewano do form suchych. Warunki prowadzenia wytopów oraz skład chemiczny stopów zestawiono w tablicy 1. Wytop 1/43 wykonano ze złomu (układy wlewowe, leje) mosiądzu M4 (wg PN/H-87025 z r. 1949). Był to mosiądz o podobnym do MO-60 składzie chemicznym, lecz o wyższej czystości. Wszystkie wytopy wykonano pod powłoką ochronną, składającą się z równych ilości sody, boraksu i piasku w ilości około 2% od ciężaru wsadu. Skład chemiczny wykonanych stopów leży w granicach przewidzianych normami.

W miarę dotapiania do miedzi coraz to większych ilości cynku rośnie wytrzymałość na rozciąganie stopu, a przede wszystkim jego wydłużenie. W zakresie jednofazowego stopu α wzrost R_m następuje powoli. Ma-



Rys. 1. Wytrzymałość na rozciąganie w podwyższonych temperaturach

ksymalne wydłużenie (ok. 50%), a tym samym i najlepszą plastyczność posiadają stopy zawierające 30 do 32% Zn. W miarę dalszego wzrostu cynku wydłużenie mosiądzów obniża się, podczas gdy wytrzymałość na rozciąganie nadal rośnie, wskutek pojawienia się fazy β' . Maksymalne R_m (ok. 35 kg/mm²) występuje przy równych zawartościach faz α i β' , tj. przy ok. 40–45% Zn. Przy dalszym wzroście zawartości fazy β' nastę-



Rys. 2. Wydłużenie w podwyższonych temperaturach

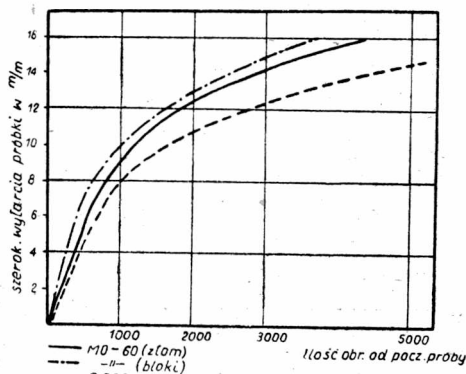
puje obniżenie własności wytrzymałościowych, które gwałtownie spadają, gdy pojawia się krucha faza γ . Ogólnie należy stwierdzić, że faza α jest miękka i plastyczna, faza β' — bardzo wytrzymała na rozciąganie i mniej plastyczna, a faza γ — bardzo krucha i twarda.

Dla badania własności wytrzymałościowych w podwyższonych temperaturach, które przeprowadzono na maszynie Amslera, przymocowano do maszyny piecyk elektryczny oporowy, w którym umieszczono próbki w odpowiednich uchwytach. Pomiar temperatury wykonywano termoparą, wycechowaną uprzednio przy pomocy termopary umieszczonej wewnątrz badanej próbki. Średnie wyniki pomiarów zestawiono na rys. 1 i 2.

Porównując krzywe R_m badanych trzech stopów w zależności od temperatury zauważyć można analo-

giczny ich przebieg, oznaczający spadek wytrzymałości w miarę wzrostu temperatury. Obniżenie R_m obu mosiądzów jest w zakresie temperatur do 200°C łagodne, a od 250°C gwałtowne (choć oba mosiądże posiadają w tej temperaturze R_m jeszcze wciąż wyższe niż tego wymaga norma). Wyższe wartości mosiądzu wykonanego ze złomu tłumaczyć należy wyższym stopniem czystości tego złomu w stosunku do materiału blokowego (tabl. 1). Wytrzymałość na rozciąganie brązu B-555 maleje w całym badanym zakresie temperatur łagodnie.

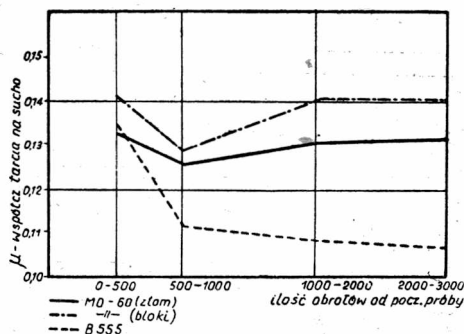
Również charakter krzywych wydłużenia w zależności od temperatury jest dla wszystkich trzech stopów podobny: po początkowym wzroście wydłużenia



Rys. 3. Wykres ścieralności na sucho. Obciążenie 25 kG

w zakresie temperatur 50–150°C następuje w wyższych temperaturach gwałtowne obniżenie wydłużenia.

Celem zbadania własności przeciwciernych mosiądzu MO-60 i porównania ich z własnościami brązu B-555 przeprowadzono próby ścierania na sucho i ze smarowaniem olejem maszynowym obu stopów. Próby wykonano według projektu normy PN/H-04380 na maszynie Amslera. Krażek stalowy o średnicy 56 mm, wykonujący 400 obr/min, dociskany był kolejno siłą 25, 50, 100 i 150 kg do płaskiej próbki z badanego metalu. Szerokość próbki wynosiła — podobnie jak i krażka — 10 mm. Pomiar polegał na wyznaczeniu szerokości wytarcia na próbce po każdym kolejnym okresie ścierania. Równocześnie na podstawie wskazań integratora z pracy tarcia wyliczano współczynniki



Rys. 4. Średnie współczynniki tarcia na sucho. Obciążenie 25 kG

tarcia. Rys. 3 przedstawia wykres ścieralności na sucho przy obciążeniu 25 kg, a rys. 4 — średnie współczynniki tarcia na sucho przy tym samym obciążeniu. Mosiądz MO-60 wykonany z bloków wykazuje największą szerokość wytarcia próbki ścieranej, podczas gdy brąz B-555 najmniejszą. Współczynniki tarcia obu mosiądzów są do siebie zbliżone i stosunkowo dużo wyższe od współczynników tarcia B-555. Wprawdzie wyniki badań korozyjnych wykonywanych w laboratorium nie są całkowicie zgodne z praktycznym zachowaniem się materiałów w warunkach ich pracy, jednakowoż pozwalają zwykle na dostateczne scharakteryzowanie przydatności badanych materiałów w przemyśle. Celem osiągnięcia większego stopnia zgodności między badaniem laboratoryjnym a praktyką przeprowadza się równocześnie obok badań materiałów

o nieznaną charakterystykę odporności korozyjnej badania materiałów, których własności w pracy przemysłowej są znane.

Badania korozyjne omawianych trzech stopów zostały wykonane w warunkach laboratoryjnych w temperaturze pokojowej 18–20°C. Ośrodki zmieniano co 8 dni. Równolegle badano korozję próbek w ciągu 32 dni bez zmiany ośrodków. W danym ośrodku w określonym czasie umieszczano trzy próbki badanego stopu i na podstawie ubytku na wadze tych próbek obliczano średni wynik. Ośrodków nie mieszano w czasie badań, a zlewki były przykryte szkiełkami zegarkowymi. Po wyjęciu próbek z roztworu usuwano z nich produkty korozji, najpierw mechanicznie, miękką szczoteczką w strumieniu wody, a następnie przez zanurzenie ich w 5%-owym kwasie siarkowym na czas 3 minut. Wykresy zależności ubytku ciężaru próbek od czasu działania poszczególnych ośrodków korodujących wskazują, że odporność mosiądzu MO-60 na działanie kwasów HCl i H_2SO_4 oraz NaOH jest większa niż brązu B-555. Podczas gdy różnica w zachowaniu się omawianych stopów w H_2SO_4 jest niewielka, zachowanie się MO-60 w porównaniu z B-555 w HCl jest znacznie lepsze, tzn., że mosiądz ten jest znacznie odporniejszy na działanie tego kwasu. Również na działanie pary wodnej bardziej odporny jest mosiądz MO-60.

Przy omawianiu wyników badań korozyjnych należy zwrócić uwagę na różne zachowanie się tych stopów w 10%-owym kwasie solnym przy zmianie ośrodka co 8 dni i przy niezmiennianiu ośrodka. Łączy się to z zastosowaniem badanych stopów na rury i przewody, w których kwas przepływałby, a nie na zbiorniki, w których byłby zatrzymywany na czas dłuższy. Ubytek na ciężarze próbek przebywających w niezmiennym ośrodku jest około dwudziestokrotnie większy niż próbek w ośrodkach zmienianych. Dotyczy to zarówno MO-60 jak i B-555. Analogicznych różnic przy 10%-owym kwasie siarkowym nie zauważono.

Dzięki stosunkowo niskiej temperaturze topienia oraz dużej płynności jest mosiądz MO-60 łatwy do topienia i odlewania przy zachowaniu ogólnych zasad prawidłowego przetapiania i odlewania metali kolorowych. Jako powłoki ochronne stosować można szkło tłuczone lub mieszaninę równych ilości sody, boraksu i piasku. Temperatura przegrzania nie powinna przekraczać o 100–150°C temperatury topliwości stopu. Zbytne podwyższenie temperatury powoduje łatwe utlenienie metalu, w szczególności cynku, i obniżenie własności wytrzymałościowych oraz szczelności odlewu. Odtlenianie mosiądzów przetapianych z bloków jest zbędne. Stosowana zwykle miedź fosforowa (około 0,5% P) dodawana jest celem dalszego poprawienia lejućności stopu.

Z analizy otrzymanych wyników przeprowadzonych badań mosiądzu MO-60 w porównaniu z odpowiednimi własnościami brązu B-555 można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Własności mechaniczne i wytrzymałościowe mosiądzu MO-60 są wyższe od podobnych własności brązu B-555 i to w zakresie temperatur do 300°C. Ze względu na początkowo bardzo łagodne obniżenie własności wytrzymałościowych mosiądzu MO-60 w miarę wzrostu temperatury wydaje się uzasadnione stosowanie tego stopu do temperatury około 200°C.

2. Odporność mosiądzu MO-60 na korozję, badana w ośrodkach roztworów wodnych HCl, NaOH, NaCl i pary wodnej, jest wyższa, a w roztworze kwasu siarkowego taka sama jak brązu B-555.

3. Z powyższych dwóch wniosków wynika możliwość stosowania badanego mosiądzu MO-60 zamiast brązu B-555 na wszelkiego rodzaju osprzęt, zawory i armaturę wodną, parową i gazową oraz inne odlewy, pracujące pod podwyższonym ciśnieniem i w temperaturze nie przekraczającej 200°C. Należy tu przede wszystkim wszelkiego rodzaju korpusy i części zaworów, wodowskazów, nakrętki, części pomp odśrodkowych.

4. Ze względu na mniejszą odporność na ścieranie i większy współczynnik tarcia mosiądzu MO-60 niż brązu B-555 stosowanie tego mosiądzu zamiast brązu na części maszyn narażone na ścieranie, jak ślimaki, koła zębate, tuleje, wałki i łożyska, jest możliwe, lecz

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY ODLEWNICTWA

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

ROCZNIK IV

KRAKÓW, MARZEC — KWIECIEŃ 1954 R.

ZESZYT Nr 3 — 4

621.72 MODELARSTWO

46 621.72 IO — 3-4.54
Lamm F.: **Budowa modeli i wymagania im stawiane.** „Beanspruchung und Aufbau der Holzmodelle”. Giesserei, t. 40, Nr 26, grud. 53, s. 691; A4, 2,6 str., 4 rys. — Podano szereg wskazówek dla wykonywania modeli drewnianych, a w szczególności sposoby łączenia drewna i doboru grubości desek dla modeli trwałych, do produkcji jednostkowej i do jednorazowego użytku.

47 621.72 IO — 3-4.54
Rohde O.: **Wykonanie modelu obudowy.** „Modellherstellung für Gehäuse”. Giessereipraxis, t. 71, Nr 24, grud. 53, s. 440; A4, 2 str., 20 rys. — Opisano sposób wykonania modelu dużej obudowy silnika o wymiarach gabarytowych: 2000 × 1600 × 1300. Opisano sklepanie drewna, rozwiązanie rdzenia, części luźnych i inne szczegóły technologiczne.

48 621.725 IO — 3-4.54
„Checker”: **Podwójne modele.** „Double patterns”. Foundry Trade J., t. 95, Nr 1948, grud. 53, s. 818, 25 × 19 cm, 0,5 str., 3 rys. — Modele podwójne stosowane są zwykle celem pewniejszego i mocniejszego umocowania rdzeni w gniazdach rdzeniowych. Podano trzy przykłady modeli podwójnych, między innymi model kolana rurowego.

49 621.725 IO — 3-4.54
Wilson H.: **Opanowanie modelarstwa pomaga w produkcji.** „Master patternmaking aids production. I”. Foundry Trade J., t. 96, Nr 1947, stycz. 54, s. 5; 25 × 19 cm, 6,5 str., 14 fot., 2 rys. — Przykłady wykonywania modeli dużych i skomplikowanych odlewów. Omówiono wykonanie modeli do sprężarki powietrznej, turbiny parowej, wentylatorów itp.

50 621.725.1 IO — 3-4.54
„Checker”: **Stare odlewy jako modele.** „Old castings as patterns”. Foundry Trade J., t. 95, Nr 1940, list. 53, s. 567; 25 × 19 cm, 1 str., 5 rys. — Podano kilka rozwiązań przystosowania starych odlewów do odformowania z nich nowych odlewów, jeśli wykonanie modeli jest nieopłacalne. Podano sposoby wykonania wyokrągłych modelarskich, nadadków na obróbkę, nadadków technologicznych itp.

51 621.725.21 IO — 3-4.54
Klasy jakości modeli drewnianych. „Förslag till klassindelning för trämodeller”. Gjuteriet, t. 43, Nr 9, paźdz. 53, s. 164, A4, 3,5 str., 6 poz. bibl. — Podano projekt normy klas jakości modeli mający być podstawą zamówienia i wykonywania modeli. Projekt obejmuje 4 klasy jakości. Przewidziane jest stworzenie klasy 5 i dalszych dla modeli metalowych.

52 621.725.3 IO — 3-4.54
Nilsson H. A.: **Kasetowe płyty modelowe.** „Kassettbratt”. Gjuteriet, t. 43, Nr 10, paźdz. 53, s. 182; A4, 2,5 str., 5 fot., 1 tabl. — Omówiono trudności ekonomicznej produkcji małych serii odlewów w odlewniach zmechanizowanych. Jako przykład rozwiązania tego problemu opisano postępowanie polegające na zastosowaniu wymiennych płyt modelowych ujętych w jedną ramę i tworzących dwustronną płytę modelową kasetową. Podano wady i zalety takiego postępowania.

621.74 ODLEWNICTWO

53 621.74.001.5 IO — 3-4.54
Plešinger A. M.: **Badania w odlewnictwie.** „Výzkum ve slévárství”. Slévárství, t. 1, Nr 7, lip. 53, s. 169; A4, 1 str. — Podano zasadnicze kierunki i wy-

tyczne badań, które powinny być przeprowadzone w odlewnictwie w celu zwiększenia opłacalności i zmniejszenia nakładu pracy; są to: 1) kontrola kształtu i wymiarów, 2) zagadnienia makro- i mikro-
wad, 3) ustalenie struktury odpowiadającej najlepszym własnościom mechanicznym, 4) zagadnienie organizacji, ekonomii i zwiększenie wydajności pracy w odlewni.

54 621.74.03 : 66.02 IO — 3-4.54
Jouza S.: **Produkcja odlewów dla przemysłu chemicznego.** „Vyroba odlitku pro zařízení chemického průmyslu”. Slévárství, t. 1, Nr 5, czerw. 53, s. 126; A4, 3,4 str., 8 rys., 1 tabl. — Opisano produkcję dużych kotłów żeliwnych, odlewanych dla przemysłu chemicznego. Podano skład chemiczny żeliwa w zależności od grubości ścianki, sposobów formowania (wzornikowe), materiały formierskie i rdzeniowe oraz sposób zalewania.

55 621.74.041 : 669.2/8 : 620.172 IO — 3-4.54
Reichenecker W. J.: **Wpływ grubości przekroju na własności wytrzymałościowe odlewów piaskowych z metali nieżelaznych.** „Influence of section size on the strength properties of non-ferrous sand casting”. Foundry Trade J., t. 95, Nr 1942, list. 53, s. 627; 25 × 19 cm, 1,9 str., 1 rys., 3 wyk., 1 tabl. — Opisano przebieg badań i kształt stosowanego odlewu próbnego dla wyznaczenia wpływu grubości przekroju na własności mechaniczne paru stopów metali nieżelaznych jak brąz cynowy, spíž, brąz aluminium, mosiądz itp. Największy spadek własności wytrzymałościowych ze wzrostem grubości przekroju wykazują: brąz cynowy, brąz krzemowy oraz brąz cynowo-cynkowo-olowiowy. Najmniejszy wpływ grubości przekroju występuje przy brązie aluminium i mosiądzu manganowym.

56 621.74.043.3 : 621.746.358 IO — 3-4.54
H. K., Barton L. C.: **Maszyny całkowicie zautomatyzowane do lania pod ciśnieniem.** „Les machines à couler sous pression entièrement automatiques”. Fonderie, Nr 93, paźdz. 53, s. 3657; 28 × 19 cm, 4 str., 11 rys. — Obecnie wiele firm przeprowadza próby z maszynami całkowicie automatycznymi. Okazuje się, że zastosowanie cyklu całkowicie zautomatyzowanego daje korzyści tylko przy produkcji bardzo małych odlewów. Podano kilka schematycznych rozwiązań konstrukcyjnych maszyn do lania pod ciśnieniem wraz z opisem.

57 621.74.043.3 IO — 3-4.54
Heine R. W., Bártlow T. E.: **Uwagi o formowaniu pod wysokim ciśnieniem.** „Let's look at high-pressure molding”. Amer. Foundryman, t. 24, Nr 3, wrzes. 53, s. 54; A4, 2,8 str., 3 fot., 2 wyk. — Pierwsze informacje o wynikach prób nad nową technologią wykonywania form piaskowych. Formy z suchego piasku kwarcowego z dodatkiem żywicy węglowej (bez wilgoci) poddawane są ciśnieniu około 5 atm. i więcej. Formy takie mogą być przechowywane dłuższy czas; odlew (żeliwo, metale kolorowe, lekkie) posiada gładką powierzchnię.

58 621.74.043.3 IO — 3-4.54
Rödel H.: **Zwiększenie produktywności przez zastosowanie odlewów ciśnieniowych ze stopów cynku.** „Produktiver durch Zink-Druckguss”. Metall, t. 7, Nr 21/23, list. 53, s. 926; A4, 1,5 str., 1 tabl. — Krótko przedstawiono obecne kształtowanie się produkcji odlewniczych stopów cynku pod ciśnieniem i w oparciu o dane statystyczne wskazano dalsze możliwości rozwoju tej produkcji. Podano własności odlewów ciśnieniowych ze stopów cynku i zakres ich zastosowania.

Oznaczenia czystości odlewów ciśnieniowych z cynku. „Reinheitszeichen für Zink-Druckgussteile“. Metall, t. 7, Nr 21/23, list. 53, s. 927; A4, 1 str. — Celem podnoszenia zaufania odbiorców do odlewów ciśnieniowych z cynku stworzono związek odlewni gwarantujących czystość wykonywanych przez nie odlewów cynkowych. Dopuszczalne zanieczyszczenia w cynku odlewniczym wynoszą: 0,011% Pb + Cd i 0,001% Sn.

Aleksiejew B. A., Pierszin P. S.: **Odlewanie precyzyjne w formy skorupowe.** „Tocnoje litje w obołoczkiwye formy“. Lit. Proizwod., Nr 2, 53, s. 2; 30 × 21 cm, 1,3 str., 1 rys., 1 wykr. — Wysoka cena, deficytowość i niestabilność składu chemicznego krzemianu etylu stosowanego dotychczas jako spoiwo do form wykonywanych metodą wytapianych modeli skłoniło jeden z zakładów przemysłowych do opracowania nowej metody sporządzania form. Zamiast krzemianu etylu zastosowano odpowiednio preparowane szkło wodne. Wytrącający za pomocą salmiaku żel krzemionki jest doskonałym spoiwem form. Opisano dokładnie sposób wykonywania form na szkle wodnym.

Kalpers H.: **Metody odlewania precyzyjnego.** „Ueber das Präzisionsgiessereiverfahren“. Giessereipraxis, t. 71, Nr 13, lip. 53, s. 229; 30 × 21 cm, 4 str., 8 fot. — Omówiono poszczególne etapy wykonywania odlewów precyzyjnych jak wykonywanie matryc, modeli woskowych czy z mas plastycznych, powłok ceramicznych dla odlewów z metali niskotopliwych z gipsu i kwarcu dla metali wysokotopliwych.

Odlewanie precyzyjne w formach wilgotnych. „Precision casting with green sand“. Amer. Foundryman, t. 24, Nr 3, wrzes. 53, s. 34, A4, 4,9 str., 13 fot. — Opis jednej z przodujących odlewni szarego żeliwa modyfikowanego i stopowego produkującej maszyny rolniczej. Dzięki wykonywaniu dokładnych odlewów potrafiono w znacznym stopniu ograniczyć, a nawet niekiedy wyeliminować ich obróbkę mechaniczną. Ciężar odlewów do 25 kg. Opisano wyposażenie formiarni, rdzeniarni, odlewni, oczyszczalni.

Władymirow Ł. N.: **Nowości w dziedzinie odlewania metodą wytapianych modeli.** „Nowoje w proizvodstwie litija po wypławajemym modelam“. Lit. Proizwod., Nr 12, 52, s. 31; 30 × 21 cm, 0,7 str., 1 fot., 1 tabl. — Metoda odlewania precyzyjnego znajduje coraz szersze zastosowanie, szczególnie dla odlewów małych i skomplikowanych ze stopów trudnoobrabialnych. Technologia produkcji jest jednak jeszcze niezbyt dokładnie w szczegółach opracowana, w wyniku czego istnieją szerokie możliwości jej usprawnienia. Opisano zmiany technologii produkcji jakie zastosowano w Charkowskiej Fabryce Traktorów, polegające na tym, że wytapianie modeli zaczęto przeprowadzać przed umieszczaniem formy ceramicznej w skrzynce formierskiej. Dało to duże oszczędności w zużyciu materiałów i energii. Opisano szczegóły tego usprawnienia.

621.741 RODZAJE ODLEWNI

Leseul F.: **Analiza i studium zagadnień pracy w odlewni.** „L'analyse et l'étude des problèmes du travail en fonderie“. Fonderie belge, Nr 10, paźdź. 53, s. 182, 28 × 21 cm, 10 str., 9 tabl. — Omówiono teoretyczne założenia metody kierowania pracą w odlewni, stosowanej w USA i rozpowszechnionej już w wielu innych krajach. Głównymi zagadnieniami występującymi przy pracy na odlewni są według tej metody: poznanie personelu, dobry jego instruktaż, ulepszanie metod pracy. Podano szereg wzorów kart instrukcyjnych.

Sabel E.: **Wzrost produkcji w małej odlewni.** „Produktionsökning vid ett mindre gjuteri“. Gjuteriet, t. 43, Nr 11, list. 53, s. 200; A4, 2 str., 5 fot. — Wzrost produkcji o 60% w istniejących budynkach uzyskano przez: zalewanie po ukończeniu normalnego czasu pracy, zastosowanie do niektórych odlewów form cementowych, przerzucenie części prac formierskich na wolne powietrze, wprowadzanie laboratorium kontrolnego.

Hayward-Tyler & Co. Ltd.: **Podwójne oświetlenie w odlewni mosiądzu.** „Dual lighting in a brass foundry“. Foundry Trade J., t. 95, Nr 1942, list. 53, s. 626; 25 × 19 cm, 1 str., 3 fot. — Przy wyborze źródła i rodzaju światła w obiektach przemysłowych należy uwzględniać kolor i rodzaj przerobianego tworzywa. Skłoniło to jedną z odlewni mosiądzu do zainstalowania podwójnego światła wolframowego i rtęciowego. Podano wielkości charakterystyczne opisywanego oświetlenia.

621.742 TECHNOLOGIA MATERIAŁÓW FORMIERSKICH

Białostockij I. Z.: **Urządzenie dla odzyskiwania stopów miedzi z odpadków masy używanej.** „Ustanowka dla dla izwleczenia cwietynych materialow iz otchodow formowocznoj ziemi“. Lit. Proizwod., Nr 5, maj 53, s. 14; 3 × 22 cm, 2 str., 4 rys. — Szkic zestawieniowy urządzenia do oddzielania przy pomocy pola elektrycznego cząstek stopów miedzi od masy używanej. Urządzenie tego samego typu służy do regeneracji piasku z masy używanej. Równocześnie prowadzi się oddzielanie drobnych części masy od frakcji grubszych.

Carlsson O.: **Zastosowanie smoły w masach formierskich.** „Användning av back i formmassa“. Gjuteriet, t. 43, Nr 3, marz. 53, s. 47; 30 × 21 cm, 6 str., 2 rys., 7 wykr., 1 tabl. — Badano możliwości zastosowania smoły w masach formierskich. Próby wykazały, że przy małych i średnich odlewach uzyskano dobrą ich powierzchnię przez dodatek 2% smoły do masy formierskiej. Przy zastosowaniu pyłu węgla kamiennego należałoby dla uzyskania tego samego wyniku podnieść zawartość smoły do 5%. Badano wpływ smoły i pyłu węgla kamiennego na własności masy formierskiej przy różnych stopniach wilgoci.

Jenicek L.: **Przyczynę do teorii spoiw piasków odlewniczych.** „Prispevek k teoriji pojiw slévarenskych pisku“. Slévárenství, t. 1, Nr 8, sierp. 53, s. 210; A4, 3,6 str., 7 wykr. — Zestawiono własności piasków formierskich, badanych przy określaniu ich przydatności dla celów odlewniczych. Omówiono rolę spoiw przy nadawaniu piaskom dostatecznej wytrzymałości, przy czym podzielono spoiwa na nieorganiczne (glinki i bentonity) i organiczne (oleje, dekstryny i in.). Dalej omówiono wpływ spoiw na wytrzymałość piasków w stanie wilgotnym i suchym oraz w wysokich temperaturach.

Anaszenko N. N.: **Wpływ wysokości wstrząsania i liczby uderzeń na stopień zagęszczenia formy odlewniczej.** „Wlijanje wysoty wstrachiwanja i czisla udarow na stiepien uplotnienia litiejnoj formy“. Lit. Proizwod., Nr 5, maj, 53, s. 16; 30 × 21 cm, 0,6 str., 1 tabl. — Przeprowadzono pomiary twardości i stopnia zagęszczenia masy przy różnych wysokościach ubijania i różnej ilości uderzeń. Jednakowe rezultaty otrzymuje się przy wyższej wysokości wstrząsania i mniejszej ilości uderzeń jak przy niższej wysokości wstrząsów i znacznej ilości uderzeń. Autor dochodzi do wniosku, że celowe jest zmniejszenie ilości wstrząsów do 10–20 przy podwyższeniu wysokości wstrząsania.

621.743 RDZENIOWANIE

71 621.743 IO — 3-4.54

Jeżek E.: **Zastosowanie wkładek przy wytwarzaniu dużych rdzeni.** „Verwendung von Einlagen bei der Herstellung grosser Kerne“. Metallurg. u. Giessereitechn., t. 4, Nr 1, stycz. 54, s. 37; A4, 1 str., 2 rys. — Celem zmniejszenia ilości braków dużych i skomplikowanych odlewów maszynowych, jak również dla usprawnienia ich produkcji, wprowadzono udoskonalenie przy wytwarzaniu dużych rdzeni. Usprawnienie to polega na zastosowaniu wkładki z aluminium lub stali. Waga rdzenia zostaje zmniejszona np. z 53 kg na 30 kg. Powierzchnia wkładki jest albo gładka albo zaopatrzona w kolce długości 1 cm, rozmieszczone w odległości 6 cm jeden od drugiego. Jakość wyrobów odlewanych przez zastosowanie tego usprawnienia została znacznie podwyższona.

72 621.743.56 : 621.365.4 IO — 3-4.54

Badania w suszarni elektrycznej. „Undersökning av en elektrisk torkugn“. Gjuteriet, t. 43, Nr 4, kw. 53, s. 61; 30 × 21 cm, 7,5 str., 1 fot., 1 rys., 5 wyk., 5 tabl. — Przeprowadzone w laboratorium odlewniczym badania dotyczą procesu suszenia rdzenia w zależności od wypełnienia suszarni, szybkości cyrkulującego gazu i ilości powietrza. Wyniki ujęto w tabeli i wykresy. Podano kryteria wyboru i oceny elektrycznej suszarki rdzeniowej.

621.744 FORMOWANIE

73 621.744 : 657.47 IO — 3-4.54

Odpowiedni sposób formowania obniża koszty odlewów. „Geignetes Formverfahren senkt Gusskosten“. Giesserei, t. 41, Nr 1, stycz. 54, s. 23; A4, 1,1 str., 1 fot., 1 rys. — Omówiono na przykładzie odlewu koła z łopatkami o średnicy 600 mm sposób formowania z użyciem modelu drewnianego oraz sposób oparty na użyciu rdzeni, przez utworzenie formy koła z segmentów rdzeniowych. Przeprowadzone porównanie obu sposobów formowania wykazało szereg poważnych zalet drugiego sposobu: powierzchnia odlewu jest gładka, przy czym dla wykonania formy można użyć mniej kwalifikowanych pracowników, również znacznie niższe są koszty wykonania zespołu modelowego.

74 621.744.33 : 389.63 IO — 3-4.54

Normalizacja skrzyń formierskich o przeświecie ponad 1600 mm. „Standardförslag för formflaskor med inwändig längd över 1600 mm“. Gjuteriet, t. 43, Nr 4, kw. 53, s. 69; 30 × 21 cm, 7 str., 1 rys., 4 tabl. — Duża różnorodność odlewów nie pozwala na znormalizowanie tylko jednego typu skrzyń, tak że projekt obejmuje różne typy (bez uzeźbowań, z różnymi uzeźbowaniami). Znornalizowanie poszczególnych części umożliwia wymianę, ułatwia składowanie i obniża koszty ich wykonania. Norma obejmuje zarówno okrągłe jak i płaskie trzpienie prowadzące.

75 621.744.331 IO — 3-4.54

Chandi N. I.: **Urządzenie do automatycznego wybijania skrzynek formierskich.** „Vorrichtung für das automatische Ausschlagen von Formkästen“. Metallurg. u. Giessereitechn., t. 4, Nr 1, stycz. 54, s. 38; A4, 1,5 str., 3 rys. — Omówiono szczegółowe urządzenie do automatycznego wybijania odlewów ze skrzynek formierskich, skonstruowanych przez Biuro Mechanizacji Odlewni i Zakłady Automobilowe im. Stalina w Moskwie. Urządzenie to obsługiwane jest przez dwóch robotników, przy czym zastosowano równocześnie urządzenia odpylające. Dla porównania przedstawiono równocześnie szczegółowo sposób wybijania odlewów ze skrzynek formierskich stosowany powszechnie (nieautomatyczny). Na tle tego porównania uwydatniono zalety nowego urządzenia.

76 621.724.34 IO — 3-4.54

Anselman G. W.: **Formy suszone dla ciężkich odlewów.** „Dry sand for heavy work“. Amer. Foundryman, t. 24, Nr 3, wrzes. 53, s. 51; A4, 1,7 str., 5 fot. — Na przykładach kilku dużych odlewów żeliwnych

omówiono zalety stosowania form suszonych. Podano charakterystyczne wady występujące na skutek niedokładności wykonania form suszonych.

77 621.744.34 : 666.3 IO — 3-4.54

Dickinson T. A.: **Formy ceramiczne w odlewnictwie.** „Ceramic moulds for the foundry“. Foundry Trade J., t. 95, Nr 1932, wrzes. 53, s. 333; 25 × 19 cm, 2,5 str. 2 tabl. — Podano kilka przepisów sporządzania form półtrwałych i trwałych z materiałów ceramicznych jak emalii porcelanowej (formy metalowe pokryte emalią porcelanową), wypalanej gliny i materiałów ogniotrwałych. Szkło nie znalazło szerszego zastosowania.

78 621.744.343 : 621.744.5 IO — 3-4.54

Roth K.: **Formy skorupowe dla odlewni.** „Schalenformen für Giessereien“. Technik (Berlin), t. 8, Nr 10, paźdz. 53, s. 673; A4, 1 str. — Opisano pobieżnie zasadę produkcji form skorupowych, sposób wykonania płyt modelowych i skrzynek rdzeniowych. Podano wytyczne zastosowania tego procesu oraz własności odlewów wykonanych tym sposobem. Zakończono apelem do szerokiego wprowadzania tej metody formowania w NRD.

79 621.744.343 IO — 3-4.54

Zastąpienie form piaskowych gipsowymi daje dokładne tanie odlewy. „Substitution of plaster molds for sand gives accurate, low-cost casting“. Precip. Metal Moulding, t. 11, Nr 2, luty 53, s. 46; 30 × 21 cm, 2 str., 2 fot., 1 tabl. — Podano zalety tej metody formowania, jej zakres zastosowania i składy stopów używanych do odlewania. Zwrócono szczególną uwagę na opłacalność tej metody w wypadkach odlewania małych serii, gdzie nieekonomiczne jest wykonywanie form do odlewania pod ciśnieniem a nawet zwykłych kokil. Metodą tą bardzo łatwo otrzymuje się dużą dokładność, dobre odwzorowanie kształtu i wygląd powierzchni.

80 621.744.4 IO — 3-4.54

Kossenkow P. S., Morosow N. N.: **Nowe maszyny formierskie dla odlewnictwa.** „Neue Formmaschinen für Giessereien“. Metallurg. u. Giessereitechn., t. 4, Nr 1, stycz. 54, s. 40; A4, 4 str., 3 rys., 4 poz. bibl. — Omówiono 3 typy nowych maszyn formierskich, wyprodukowanych przez Moskiewskie Zakłady „Krasnaja Presnja“ a mianowicie: pneumatyczną wstrząsarkę z doprasowywaniem i przeciąganiem (typ 265), wstrząsarkę (typ 233) oraz wysokosprawną formierkę prasującą (typ 242). Podano zasady konstrukcji tych maszyn, ich dane techniczne oraz zastosowanie.

81 621.7444.4/5:658.011 IO — 3-4.54

Lissell E. O.: **Ulepszanie przy formowaniu maszynowym małych odlewów.** „Rationalisierungsatgärder vid maskinformning av smagods“. Gjuteriet, t. 43, Nr 9, paźdz. 53, s. 159; A4, 5 str., 8 fot., 2 rys. — Masa formierska i jej własności mogą być przedmiotem daleko posuniętej racjonalizacji procesu technologicznego na odlewni. Zaleca się stosowanie masy syntetycznej dokładnie kontrolowanej. Należy podnieść dokładność modeli i stosować szybko pracujące maszyny formierskie. Opisano schemat transportu skrzynek formierskich.

82 621.744.5 : 621.742.485 : 669.141.25 IO — 3-4.54

Lombardi G.: **Zastosowanie form cementowych w odlewni staliwa.** „Fonderia di acciaio e formatura in sabbia cemento“. Fonderia ital., t. 2, Nr 9, wrzes. 53, s. 571; A4, 6 str., 5 fot., 1 tabl. — Podano zasady technologii wykonywania form z masy cementowej, tj. zarys historyczny rozwoju tego procesu, składy poszczególnych mas i ich własności, sposób sporządzania masy cementowej jak też sposób formowania.

83 621.744.5 : 621.742.479 : 621.746.55 IO — 3-4.54

Obermüller A.: **Nowe metody odlewania.** „Neue Giessereiverfahren“. Metall (Berlin), t. 7, Nr 15/16, sierp. 53, s. 618; 30 × 22 cm, 2 str. — Omówiono dwie nowoczesne metody formowania: formowanie skorupowe (proces C) i formy metalowe z aluminium. Opisano pobieżnie przebieg wykonywania form skorupowych, zalety tej metody oraz własności odlewów wy-

konanych tym sposobem i zakres zastosowania. Dużo uwagi zwrócono na opłacalność tej metody. Kokile wykonane z aluminium i jego stopów mogą być zastosowane do odlewania metali wysokotopliwych dzięki dużemu przewodnictwu cieplnemu tego metalu. Pokrycie wnętrza kokili niemetaliczną powłoką elektrotechniczną (eloksowanie) powiększa zakres zastosowania i trwałość kokili. Warunkiem prawidłowej pracy kokili aluminiowej jest nadanie jej odpowiedniego kształtu i wymiarów.

84 621.744.5:621.742.479 IO — 3-4.54

Metoda BCIRA, łączenia dwóch połówek form skorupowych. „BCIRA method of clamping shell moulds”. Foundry Trade J., t. 95, Nr 1933, wrzes. 53, s. 371; 25 × 19 cm, 0,8 str., 1 rys. — Omawia nowy sposób łączenia dwóch połówek form skorupowych opracowany przez BCIRA. Polega on na ścisaniu połówek form tłoczkami dociskanyymi pneumatycznie.

621.745 TOPIENIE. PIECE

85 621.745.3 : 621.365 : 669.141.25 IO — 3-4.54

Mackiewicz J.; Zampach J.: **Produkcja staliwa w piecu wysokiej częstotliwości.** „Výroba oceli ve vysokofrekvenčni peci”. Slévárnstvi, t. 1, Nr 4, kw. 53, s. 90; 30 × 21, cm, 5,5 str., 1 fot., 3 wykr., 10 mikrogr., 1 tabl., 7 poz. bibl. — Omówiono produkcję staliwa w zakładach JAWA (własności, odlewy, ich przeznaczenie, skład staliwa) w piecach wysokiej częstotliwości. Ponadto zestawiono dane odnośnie produkcji żeliwa austenitycznego, martenzytycznego i ciągliwego, brązów aluminiowych, stopów aluminium oraz stopów Cu-Ni-Zn również w piecach wysokiej częstotliwości zakładów JAWA.

86 621.745.44 : 621.745.34 IO — 3-4.54

Topienie wiórów metodą Croftsa. „Smältning av svarvspan enligt Crofts metod”. Gjuteriet, t. 43, Nr 9, paźdź. 53, s. 168; A4, 2 str., 1 fot., 2 rys., 1 wykr. — Opisano urządzenie umożliwiające przetapianie wiórów w żeliwiaku. Urządzenie polega na pneumatycznym wtłaczaniu wiórów w strefę topienia w żeliwiaku. Opisano doświadczenia.

87 621.745.5 : 669.35 : 621.745.33 IO — 3-4.54

Thews E. R.: **Ekonomiczne przetapianie brązów i mosiądzów w piecach płomiennych.** „Wirtschaftliches Schmelzen von Messings- und Bronzelegierungen in Giessereiflammöfen”. Giesserei, t. 40, Nr 25, grud. 53, s. 658; A4, 5,4 str. — Ekonomiczne przetapianie mosiądzów i brązów wymaga uwzględnienia wielu czynników, wśród nich obchodzenia się z materiałem wsadowym (surowce, odpady) jak też doboru właściwych upłynnaczy i rafinatorów. Omówiono własności i zachowanie się poszczególnych rafinatorów i upłynnaczy stosowanych przy topieniu brązów i mosiądzów.

88 621.745.54 : 621.745.34 IO — 3-4.52

Levi L. J.: **Zastosowanie tlenu przy topieniu w żeliwiaku.** „Užití kyslíku při tavbe v kuplovnách”. Sovetskaja Veda, t. 2, Nr, 2, 53, s. 241; 24 × 17 cm, 13 str.,

1 fot., 1 rys. 2 wykr., 5 tabl., 28 poz. bibl. — Podano podstawy teoretyczne stosowania tlenu przy topieniu w żeliwiaku oraz kontrolne badania i praktyczne wyniki z kilku radzieckich odlewni. Ponadto omówiono zagadnienia związane z magazynowaniem i dostarczaniem w czasie topienia tlenu z uwzględnieniem konstrukcji butli i zbiorników.

89 621.745.551.4 IO — 3-4.54

Roesch K.: **Odsiarczanie żeliwa w odlewniach.** „Die Entschwefelung des Eisens im Giessereibetrieb”. Giesserei, t. 40, Nr 9, kw. 53, s. 230; 30 × 21 cm, 4,2 str., 1 fot., 3 rys., 6 wykr., 1 tabl., 14 poz. bibl. — Ze względu na to, że siarka jest domieszką szkodliwą należy tak prowadzić wytop w żeliwiaku, aby otrzymane żeliwo zawierało jej jak najmniej. Krótki opis odsiarczania żeliwa w kadzi zasadowej przy pomocy sody oraz opis odsiarczania w specjalnym piecu obrotowym przy pomocy CaO i drobnego węgla. Wykazano zależność stopnia odsiarczania od intensywności mieszania metalu z żużlem zasadowym.

621.746 WYPEŁNIANIE FORMY METALEM

Pomocnicze urządzenia odlewnicze

90 621.746.243 IO — 3-4.54

Sundell T.: **Mechanizacja z zastosowaniem okrągłych stołów do zalewania.** „En karusellmekanisering”. Gjuteriet, t. 43, Nr 11, list. 53, s. 198; A4 1,5 str., 3 fot., 1 rys. — Opisano urządzenie mechaniczne karuzelowych okrągłych stołów do zalewania form bezskrzynkowych. Najważniejszymi zaletami tego urządzenia są: wzrost produkcji, lepsza praca i zmniejszenie ilości nieszczęśliwych wypadków.

91 621.746.32 : 669.131.6 IO — 314.52

Sirokich J.: **Przegląd konstrukcji współczesnych kadzi rozlewniczych dla odlewni żeliwa i staliwa.** „Přehled konstrukce soudobých lících pánví pro slévárny sedé litiny a oceli”. Slévárnstvi, t. 1, Nr 4, kw. 53, s. 87; A4, 3,5 str., 1 fot., 7 rys., 1 tabl. — Obok zasadniczych rodzajów kadzi podano wzory potrzebne do obliczania wymiarów kadzi wg Aksionowa, Osana oraz Königa. Ponadto omówiono również zagadnienie transportu oraz ekonomiczne pojemności kadzi, związanej z charakterem produkcji.

93 621.746.4 IO — 3-4.54

Fundator W. I.: **Zastosowanie przegród w belkach żużlowych i wlewach doprowadzających.** „Primienjenje diafragm w szlakoułowitielach i pitatielach”. Lit. Proizw., Nr 4, kw. 53, s. 26; 30 × 22 cm, 1,5 str., 4 rys., 1 makrogr., 2 tabl., 2 poz. bibl. — Celem zapobieżenia przedostawaniu się do formy żużla w pierwszych chwilach jej zalewania wtedy, gdy układ wlewowy nie jest jeszcze zapełniony metalem, zastosowano przegrody wykonane z miękiej blachy stalowej, które zamocowuje się w różnych elementach układu wlewowego. Przegrody te wytapiają się całkowicie podczas zalewania formy.

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu odlewnictwa. Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, Al. Niepodległości 188), CIDNT przyjmuje prenumeratę kart dokumentacyjnych, która może obejmować zarówno całą dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielne jej działy lub poszczególne zagadnienia i tematy techniczne. Cena karty dokumentacyjnej wynosi w prenumeracie 20 groszy.

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

KOMITET REDAKCYJNY:

Red. nac. mgr inż. Januszewicz Platon

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

Redaktor Przeglądu Dokumentacyjnego Odlewnictwa: mgr Sitko Roman

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