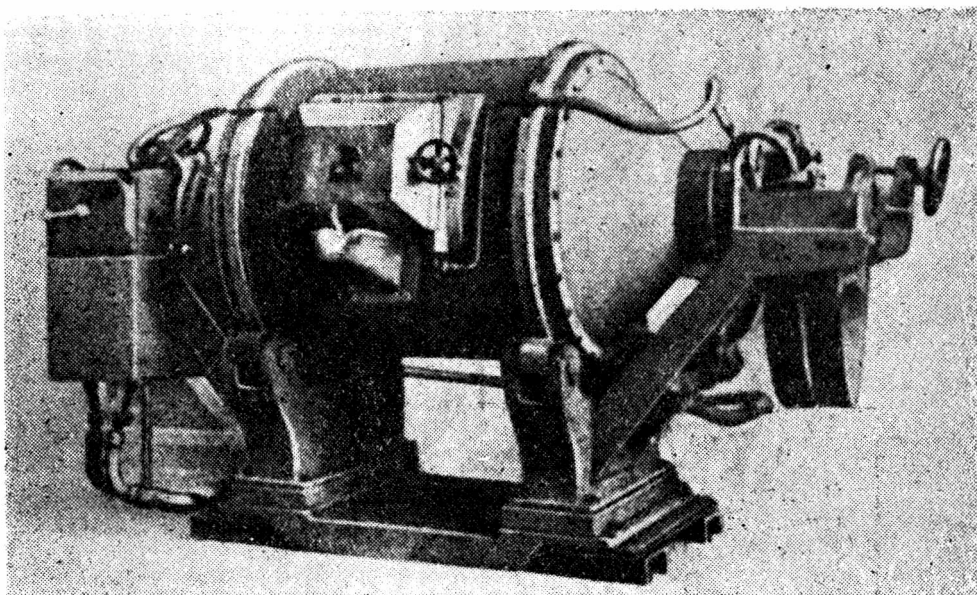


63A1629 II

PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY



Elektryczny piec oporowy o pojemności 300 kg

Nr 11
LISTOPAD 1952

ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO
ODLEWNIKÓW POLSKICH

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

TREŚĆ Nr 11

	Str.
Elektryczny piec oporowy do topienia metali	Mgr inż. Stanisław Kaczorowski 341
O zastosowaniu radiologii w odlewnictwie	Mgr inż. Maciej Radwan 346
Formowanie w masie cementowej	Mgr inż. Tadeusz Welkens 351
Podręczne laboratorium chemiczne przy odlewni żeliwa	Dr Jan Buciewicz 353
Zastosowanie ochładzalników w formach łoż obrabiarkowych	Janusz Miklaszewski 356
PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH	
Żeliwiaki z chłodzeniem wodnym	Opracował i tłumaczył: Cz. P. 359
Odporność na zużycie wagonowych klocków hamulcowych	" " Z. G. i O. W. 361
Odlewanie żeliwa i metali nieżelaznych do form metalowych	" " Z. G. i O. W. 363
Żeliwo odporne na ścieranie o dużej zawartości krzemu	" " Z. G. i O. W. 365
Zastąpienie brązów cynowych oszczędnościami stopami przeciwciernymi	" " Z. G. i T. W. 367
WIADOMOŚCI ZARZĄDU GŁÓWNEGO STOP	368
Z WYDAWNICTW	370
BIULETYN INFORMACYJNY INSTYTUTU ODLEWNICTWA	21—24

СОДЕРЖАНИЕ № 11

Электропечь сопротивления для плавки металлов
 Применение радиологии в литейном производстве
 Формовка в цементе
 Химическая лаборатория в литейной чугуна
 Применение холодильников в формах для лож металлообрабатывающих станков
 Обзор технической печати
 Хроника
 Новые издательства
 Информационный Бюллетень Литейного Института

CONTENTS of Nr 11

Electric Resistance Furnace for Melting of Metals
 Application of Radiography in the Foundry
 Cement Sand Moulding
 Workshop Chemical Laboratory in a Cast Iron Foundry
 Use of Chills in Machine Tool Beds Moulding
 Review of the Technical Literature
 Reports — Chronicle
 New Publications
 Information Bulletin of the Foundry Research Institute

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

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

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

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

Konto PKO Katowice III 12002/110

Cena zeszytu pojedynczego 6.— zł

Format A-4, obj. ark. druku 2 $\frac{1}{4}$. Nakład 1500, Papier druk. sat. 60 g, kl. V, 61×86 cm, Zam. 2151

M-3-10942

Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, Wielopole 1

Druk ukończono 10. XI. 1952 r

A 16297

PRZEGŁAD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY

ROK II

LISTOPAD 1952

NR 11

Mgr inż. STANISŁAW KACZOROWSKI

DK 621.745.35:621.365.4

Elektryczny piec oporowy do topienia metali*)

Wiadomości informacyjne. Formy budowy, podział, charakterystyczne dane budowy. Piece bębnowe. Piece trzonowe. Transformatory piecowe. Charakterystyka techniczna pieca. Wybór pojemności.

W ostatnich czasach także i w odlewnictwie coraz częściej stosuje się piece elektryczne. Służą one albo do prowadzenia procesu topienia wspólnie z żeliwiakiem do przegrzewania żeliwa szarego, lub też stosowane są samoistnie do otrzymywania żeliwa stopowego jak np. żeliwa żaroodpornego, kwasoodpornego, odpornego na ścieranie itp. Piece elektryczne w stalownictwie oraz w odlewnictwie metali nieżelaznych są już powszechnie stosowane.

Główną przyczyną stosowania pieców elektrycznych jest możliwość uzyskania metalu najwyższej jakości przy równoczesnej najlepszej ekonomii gospodarowania dodatkami stopowymi. Łatwa obsługa, dogodna regulacja temperatury w piecu oraz względy higieny i bezpieczeństwa pracy stawiają piece elektryczne na pierwszym miejscu. Niestety, jednak rozpowszechnieniu się ich stoją na przeszkodzie duże koszty inwestycyjne (szczególnie elektrycznych urządzeń pieca) a przede wszystkim dotychczasowy mały postęp techniczny na naszych odlewniach.

Trzeba jednak zwrócić uwagę, że prowadzone obecnie w naszym kraju wielkie inwestycje w dziedzinie energetyki, w ramach Planu 6-letniego, umożliwią stosowanie energii elektrycznej w większym niż dotychczas zakresie. Energia elektryczna będzie oddana w coraz bardziej dostępny sposób do dyspozycji odbiorców i nie jest już daleki czas, kiedy w interesie racjonalnej gospodarki trzeba będzie rozwinąć jej zastosowanie a zredukować zastosowanie energii pochodzącej bezpośrednio z paliwa stałego.

*) Artykuł opracowany na podstawie pracy dyplomowej wykonanej w roku 1951 w Zakładzie Odlewnictwa A. G. H. pod kierunkiem Prof. dr inż. M. Czyżewskiego.

Spośród różnych możliwości zastosowania prądu elektrycznego, jako źródła energii do topienia metali, wytwarzanie ciepła przez łuk elektryczny i prądy indukcyjne we wsadzie metalowym wprowadzono w użycie w metalurgii już od początku bieżącego stulecia. Elektryczne piece łukowe i indukcyjne znalazły szerokie rozpowszechnienie w przemyśle. Sposób wytwarzania ciepła przez promieniujące opory, chociaż już od dawna stosowany w różnych działach techniki, jednak dopiero od niewielu lat znalazł zastosowanie w przemyśle do topienia metali. Wskazówką dla konstruktorów było stosowanie w laboratoriach pieców pracujących z oporami grafitowymi (piec Tammana) lub kryptolowymi, jednakże przeniesienie tego sposobu ogrzewania na większe jednostki udało się zrealizować stosunkowo niedawno. Jako elementy grzewcze zastosowano opory grafitowe lub węglowe. Opory te — elektrody — umieszczono w przestrzeni roboczej pieca ponad topionym metalem, rozgrzane do białości prądem zmiennym o niskim napięciu a dużej mocy oddają swoje ciepło przez promieniowanie na wsad i ściany pieca.

Rozwój oporowych pieców pracujących z promieniującymi elektrodami doprowadził do jednostek o pojemności około 1,5 tony. Budowane są one w kształcie leżącego bębna z elektrodą umieszczoną centrycznie lub też w kształcie wydłużonej albo okrągłej wanny. Są one ogrzewane jedną, dwoma lub trzema elektrodami, czyli budowane są jako jedno-, dwu-, lub trójfazowe. Obecnie jednak największe rozpowszechnienie zyskują piece jednofazowe z jedną elektrodą promieniującą.

Oporowe piece służące do topienia metali a pracujące z węglowymi lub grafitowymi promieniującymi elektrodami ze względu na formę budowy można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- a. piece bębnowe — o pojemności od najmniejszych 30 kg do 1000 kg wsadu metalowego

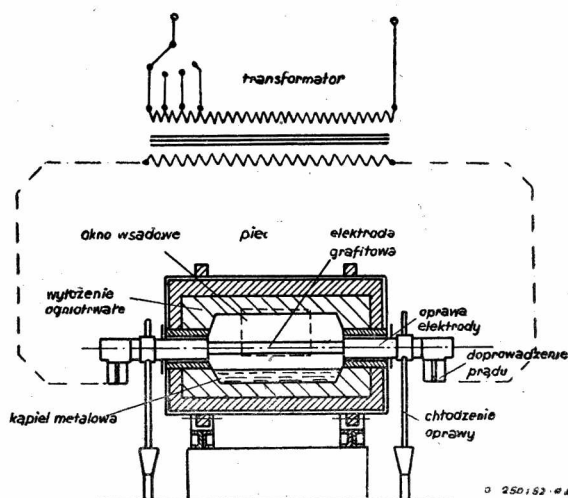
b. piece trzonowe — zwykle o pojemności od 500—1500 kg.

W tablicy I podano ogólną charakterystykę obu typów pieców. Podczas gdy piece bębnowe stosuje się głównie tylko do topienia metali, piece trzonowe mają także zastosowanie do

Tablica I

Pojemność pieca w kg		moc kVA	ilość elektrod	długość elektr. mm	średnica elektr. mm	Uwagi
Piece dla żeli- wa i nieżela- znych metali	Piece dla stali					
1. Piece bębnowe						
50	30	60	1	365	30	
150	100	120	1	765	30	
300	200	180	1	970	35	
500	300	250	1	1200	50	
2. Piece trzonowe						
750	500	350	1	—	—	z okrąg- łym trzonem
1500	1000	500	1	—	—	
—	1000	450	3	1200	50	z prostokątnym trzonem

przewodzenia metalurgicznych procesów rafinacji metalu, drogą reakcji chemicznych między żużlem i kąpielą. Stosuje się je więc również dla otrzymywania stali.



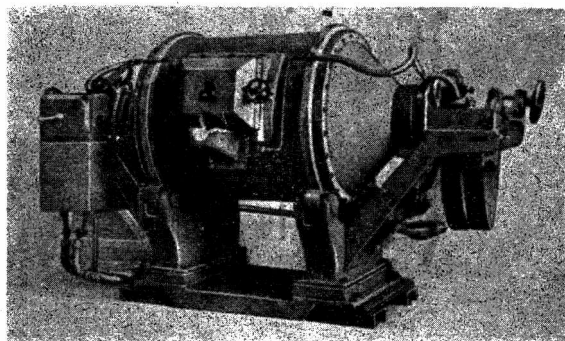
Rys. 1. Schemat elektrycznego pieca oporowego

Na rysunku 1 przedstawiono schematycznie bębnowy piec oporowy. Rys. 2 przedstawia widok pieca o pojemności 300 kg.

Zbudowany jest on w kształcie leżącego cylindra. Płaszcz z blachy stalowej wyłożony jest wewnątrz materiałem ogniotrwałym w ten sposób, że w środku pozostaje wolna cylindryczna przestrzeń stanowiąca przestrzeń roboczą pieca. Dla pieca o pojemności 300 kg wymiary przestrzeni roboczej są: średnica 500 mm, długość 1100 mm. W osi bębna a zarazem w osi przestrzeni roboczej umieszczony jest opór grafitowy, który rozgrzany przepływającym prądem do temperatury około 2300°C wy-

promieniowuje ciepło na topiony metal i ściany pieca. Umieszczenie oporu w osi cylindrycznej przestrzeni oraz dopuszczalna wysoka gęstość prądu elektrycznego pozwalają szybko uzyskać wysokie temperatury w piecu. Robocze napięcie na elektrodzie jest bezpieczne i wynosi 15—75 V. Obciążenie prądem wynosi 300—400 A/cm² przekroju elektrody, zaś powierzchniowe obciążenie prądem 100—150 W/cm².

Elektroda umocowana jest w specjalnych oprawach metalowych (stalowych, brązowych lub miedzianych) chłodzonych od wewnątrz bieżącą wodą. Utrzymuje się ona w piecu w ten sposób, że jest silnie wciśnięta jednym



Rys. 2. Oporowy piec bębnowy o pojemności 300 kg.

końcem w oprawę niosącą, zaś z drugą oprawą łączy się stykowo za pomocą węglowego lub grafitowego bloku kontaktowego tzw. gniazda stykowego. Ma ono kształt krótkiego walca z nagwintowaną lub gładką końcówką dla zamocowania w oprawie. Gniazdo posiada stożkowe wydrążenie, które zapewnia dobry kontakt kulisto zakończony elektrodą. Elektroda sporządzona jest z grafitu o oporze właściwym 8—12 Ω /mm²/m. Metalowe oprawy elektrody niosąca i kontaktowa są jednakowe. Wymiana elektrody jest łatwa i wymaga niewiele czasu. Należy nadmienić, że w pracy pieca posługujemy się zwykle dwoma kompletami grzewczymi. Jeden komplet zamocowany jest w piecu, drugi (dwie oprawy, jedna z nasadzoną elektrodą, druga z gniazdem) jest zawsze w pobliżu gotowy do zamontowania. W razie gdy elektroda podczas pracy ulegnie zniszczeniu wyjmuje się ją szybko z pieca i montuje się przygotowany uprzednio drugi komplet grzewczy. W ten sposób przerwa w pracy związana z wymianą elektrody przy sprawnej obsłudze nie przekracza 2 min. Zwykle dla załadowania wsadu wyjmuje się elektrodę z pieca.

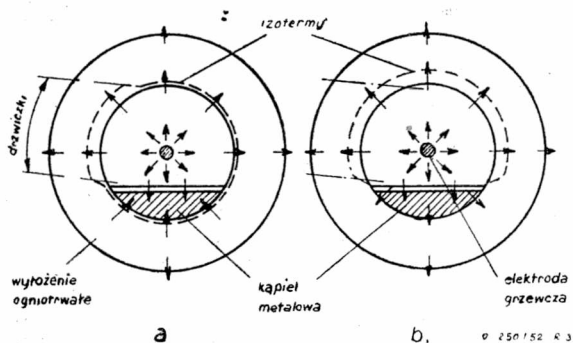
Miejsca wprowadzenia do pieca opraw podtrzymujących elektrodę winny być uszczelnione, by zmniejszyć do minimum zgar wsadu i elektrody. Uszczelnienia dokonuje się za pomocą specjalnych pierścieni np. gumowych.

Oprawy wraz z przewodami wody i prądu albo zamontowane są na stałe z piecem lub też spoczywają na specjalnych wspornikach. To drugie rozwiązanie ma tę zaletę, że doprowa-

dzenie prądu może być łatwo odłączone a sam piec może być wymieniany. Ma to szczególne znaczenie przy zmiennym gatunku metali topionych w piecu elektrycznym.

Piec łąduje się przez okno wsadowe umieszczone pośrodku bębna. Rama okna jest również chłodzona bieżącą wodą. Okno zamyka się szczelnymi drzwiczkami dociskanymi do ramy za pomocą ręcznego kółka lub dźwigni. Na progu okna znajduje się zamykany korkiem kanał spustowy zakończony krótką rynną spustową. Przy przechyleniu pieca metal może być odlewany w małych ilościach bez niebezpieczeństwa ochłodzenia lub utlenienia pozostałej kąpieli metalowej.

Cylindryczny kształt pieca umożliwia stosowanie ruchu wahadłowego podczas pracy wokół osi pieca. W tym też celu bęben ustawiony jest na wałkach. Wahanie pieca dokonuje się za pomocą automatycznie sterowanego napędu elektrycznego. Kąt wahanja wynosi 120° — 240° w zależności od wysokości okna wsadowego. Wahanie pieca ma na celu z jednej strony przemieszczanie kąpieli (wyrównanie jej składu chemicznego) a głównie oziębienie kąpieli metalową sklepienia i co za tym idzie przedłużenie trwałości wyłożenia i równocześnie lepsze wykorzystanie energii cieplnej zmagazynowanej w sklepieniu. Na rys. 3 zaznaczono schematycznie zasięg wysokich temperatur w wyłożeniu ogniotrwałym i przejście ciepła przy ruchu wahadłowym (a) i w spoczynku pieca (b). Podłużny pas wyłożenia obejmujący drzwiczki nie jest chłodzony kapielą i dlatego najprędzej ulega zniszczeniu. Dla szybciej ni-



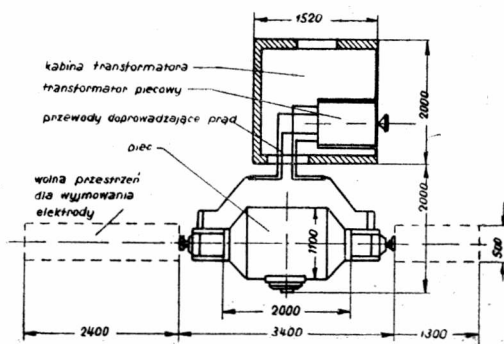
Rys. 3. Zasięg wysokich temperatur w wyłożeniu ogniotrwałym i przejście ciepła przy ruchu wahadłowym (a) i w spoczynku pieca (b)

szczęcej się partii wyłożenia stosują w niektórych konstrukcjach pieca materiały o najwyższej ogniotrwałości lub też osobne, łatwe do wymiany sklepienie. Zbudowane jest ono na specjalnej ramie łączonej śrubami z płaszczem pieca.

Piece bębnowe o dwóch elektrodach formą budowy i szczegółami konstrukcyjnymi odpowiadają piecom bębnowym z jedną elektrodą. Elektrody umieszczone są obok siebie w centrum pieca zaś wsporniki utrzymujące oprawy elektrody są na stałe połączone z płaszczem pieca.

Wyłożenie pieców bębnowych materiałem ogniotrwałym wykonane jest zwykle w ten sposób, że zewnętrzne warstwy ułożone są ze specjalnych kształtek, zaś wewnątrz pieca ubite jest z masy ogniotrwalej. Jako materiały na wyłożenie pieców przeznaczonych do topienia żeliwa i metali nieżelaznych stosuje się wyroby szamotowe o dużej zawartości Al_2O_3 lub wyroby krzemionkowe szczególnie tzw. „extra” krzemionkowe. Piece przeznaczone do topienia stali mają wyłożenie z masy korundowej lub silimanitowej. Gdy zachodzi konieczność stosowania wyłożenia o charakterze zasadowym stosuje się masę ze specjalnego magnezytu topionego.

Zapotrzebowanie miejsca dla ustawienia pieca widoczne jest na rys. 4, gdzie podano gaba-



Rys. 4. Wymiary gabarytowe pieca o pojemności 300 kg

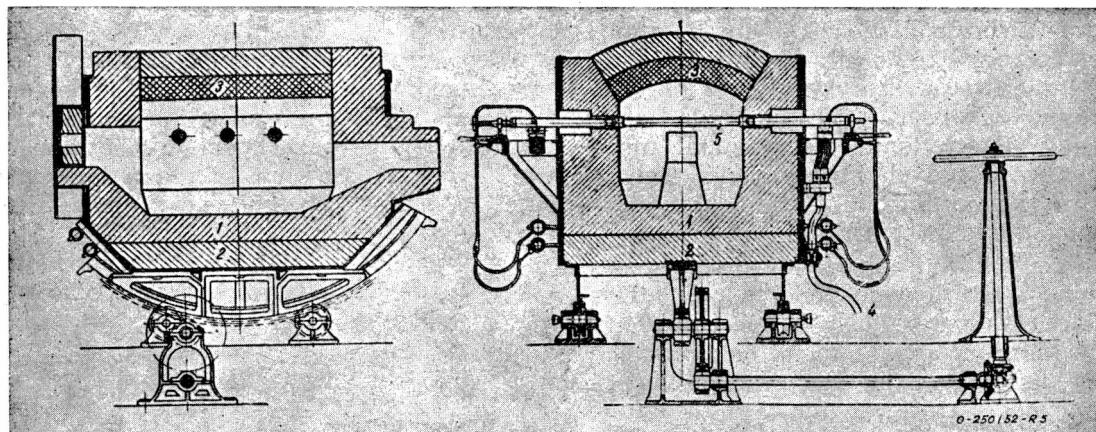
rytowe wymiary pieca o pojemności 300 kg. Na rys. 4 zaznaczono także przestrzeń, która musi pozostać wolną po obu stronach pieca dla wymiany elektrody. Wysokość otworu spustowego dla tego pieca wynosi 935 mm ponad poziomem odlewni.

Oporowe piece trzonowe z trzema elektrodami promieniującymi stosowano w przemyśle rosyjskim już podczas pierwszej wojny światowej. Rys. 5 przedstawia piec konstrukcji rosyjskich uczonych *Sztejnberga* i *Gramolina*. Piec posiada elektrody umieszczone pod sklepieniem w jednej płaszczyźnie poziomej, topisko jest o przekroju prostokątnym. Ściany i trzon wyłożone są materiałem krzemionkowym lub magnezytowym zaś wewnętrzna warstwa sklepienia cegłami węglowymi. Ze względu na pewne trudności w pracy piec ten nie znalazł szerszego zastosowania przemysłowego. W trzydziestych latach bieżącego stulecia zastosowano na zachodzie Europy piece trzonowe o podobnej konstrukcji. Dzięki specjalnym materiałom użytym na wyłożenie, piece te zdały egzamin w ruchu. Rys. 6 przedstawia niemiecki piec trzonowy o trzech elektrodach w pracy. Wnętrze pieca ubite jest z masy silimanitowej lub korundowej. Sklepienie jest wymieniane, spoczywa na osobnej ramie a zbudowane jest z cegły silimanitowej. Zamocowanie elektrod w piecu jest identyczne jak przy piecach bębnowych.

Ostatnio wchodzi w użycie piece trzonowe z jednym oporem grzewczym budowane w formie okrągłej wanny. Rys. 7 pokazuje piec trzo-

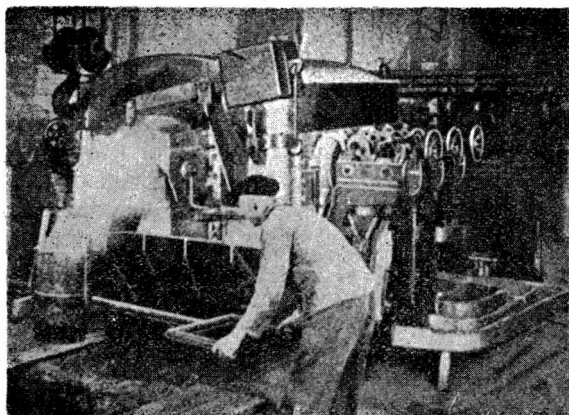
nówy z jedną elektrodą. Sklepienie jest tutaj także odejmowane przez co ułatwiona jest naprawa i zmiana wyłożenia w piecu. Okrągły kształt wanny ułatwia dostęp do każdego miejsca powierzchni kąpieli podczas wytopu.

dość szczelny zatem utlenianie wsadu może zachodzić tylko w niewielkim stopniu. Ze względu na szczelność istnieje możliwość wprowadzenia do pieca dowolnej atmosfery gazowej lub także prowadzenie wytopów pod próżnią. Spe-



Rys. 5. Piec konstrukcji Sztejnberga i Gramolina. 1 — cegła magnezytowana, 2 — szamota, 3 — cegła węglowa, 4 — doprowadzenie prądu, 5 — elektroda węglowa

Oporowe piece pracujące z jednym oporem grzewczym (jednofazowe) wymagają stosowania szczególnych środków, by można je podłączyć do trójfazowych sieci bez naruszenia rów-



Rys. 6. Jednotonowy piec trzonowy z trzema elektrodami.

nowagi faz. Trzeba więc albo równocześnie uruchomić na raz trzy piece, każdy na jedną fazę, lub też zastosować specjalne transformatory. Transformatory te jeszcze na razie mało rozpowszechnione są transformatoremi jednofazowymi z komorą równowagi, która zawiera kondensator i cewkę indukcyjną.

Oporowe piece z dwoma elektrodami pracują z transformatorem układu *Scotta*.

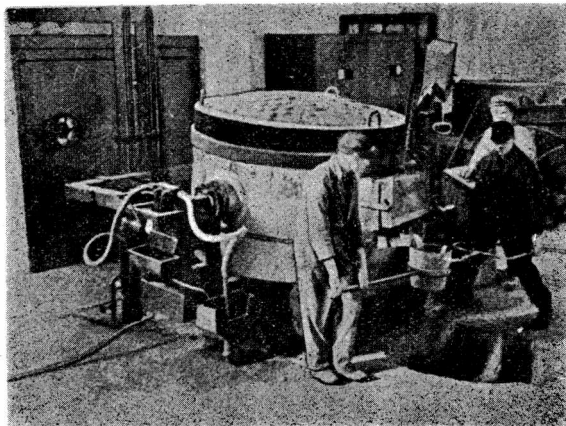
Transformatory piecowe posiadają zwykle 10-cio stopniową zaczepową regulację napięcia. Umożliwia to regulację temperatury w piecu oraz wyrównanie pobieranej mocy, zmieniającej się wskutek wzrostu oporu elektrody, która upala się ciągle podczas pracy.

Elektryczny piec oporowy do topienia metali cechuje przede wszystkim, podobnie jak piece indukcyjne, spokojna praca prądu elektrycznego bez zwarć i uderzeń prądu w sieci. Piec jest

cialne cechy, które piec ten posiada, pozwalają wykorzystać go tam, gdzie wchodzi w grę metale o wysokiej temperaturze topliwości lub szybko utleniające się metale. Znalazł on głównie zastosowanie do topienia:

- metali żelaznych i ich stopów jak np. niklu, miedzi i brązów,
- żeliwa stopowego o wysokiej zawartości Ni, Cr, Si, Mo, itp. oraz do przegrzewania żeliwa szarego,
- wszelkich gatunków stali tak miękkich, niskostopowych jak również wysokostopowych stali specjalnych.

Piec ten nie może być użyty do topienia stopów zawierających cynk, gdyż przy temperaturze, jaką osiągamy w piecu, cynk utlenia się, powodując duże straty metalu oraz szkodliwe narosty na wyłożeniu. Nie można także prowadzić w nim procesów metalurgicznych, które wymagają pracy z dużą ilością żużla lub kilkakrotnej zmiany żużla ze względu na obecność tuż nad kąpielą kruchej elektrody grafitowej a w związku z tym niemożności dobrego obsługiwanie kąpieli podczas wytopu.



Rys. 7. Trzonowy piec oporowy z jedną elektrodą

Zużycie energii elektrycznej dla danego pieca zależy od rodzaju wytapianego metalu, temperatury przegrzania oraz liczby wytopów dziennie. Dane zawarte w tablicy II mogą posłużyć

Tablica II

Rodzaj procesu technologicznego	Zużycie energii elektr. kWh/t	
	Dane dla pieców francuskich	Dane dla pieców niemieckich
1. Topienie brązu	350—400	—
2. Otrzymywanie żeliwa stopowego	1100—1400	—
3. Przegrzewanie żeliwa szarego, topienie surówki i złomu	900—950	—
4. Otrzymywanie stali stopowych	—	700—900

jako orientacyjne przy ocenie rozchodu energii w oporowym piecu o pojemności 300 kg.

Czas trwania wytopu jest krótki. W piecu o pojemności 300 kg można przeprowadzić 4 wytopy żeliwa podczas 8-godzinnej dnia pracy. Orientacyjny czas trwania poszczególnych operacji w procesie technologicznym wynosi:

a. Pierwszy wytop.

1. Ładowanie	10 min.
2. Nagrzewanie zimnego pieca, ogrzanie, stopienie i przegrzanie wsadu	3g.15 „
3. Spust metalu	15 „
Razem	3g.40 min.

b. Następne wytopy.

1. Ładowanie	10 min.
2. Ogrzanie, stopienie i przegrzanie wsadu	1g.15 „
3. Spust metalu	15 „
Razem	1g.40 min.

Dla oceny okresu służby pieca trzeba rozparzeć każdą jego część oddzielnie. Transformator stanowiący część najważniejszą i najkosztowniejszą, o ile jest dostatecznie dużej mocy i należyście wykonany, może pracować bardzo długo, tak jak każdy normalny transformator. Podobnie przewody doprowadzające prąd, konstrukcja nośna, oraz obudowa pieca nie ulegają większemu zużyciu.

Trwałość wyłożenia ogniotrwałego zależy od zastosowania odpowiednich materiałów, jakości

wykonania wyłożenia oraz od warunków pracy pieca. Stwierdzono, że trwałość wyłożenia jest tutaj większa niż w bębnowych piecach łukowych. Jedno wyłożenie pieca wystarcza na wykonanie ponad 1000 wytopów, co daje 300 do 450 ton metalu. Elektroda grafitowa jest narażona na stosunkowo szybkie zużywanie się. Zużycie grafitu wynosi 4 do 6 kg na tonę przetopionego metalu. Jedna elektroda wystarcza na 3 do 8 wytopów. Szybkie zużywanie się elektrod nie stanowi jednak żadnej specjalnej wady, gdyż element ten jest łatwy do wymiany, zaś koszt jego nieduży.

Zużycie wody do chłodzenia opraw elektrody i ramy okna wsadowego wynosi około 3,5 m³/godz.

Czynnikami decydującymi o wyborze odpowiedniej wielkości pieca powinny być, oprócz dziennego zapotrzebowania ciekłego metalu, koszt instalacji urządzenia oraz pewność pracy w ruchu.

Przy większym zapotrzebowaniu metalu korzystniej jest instalować kilka pieców o mniejszej pojemności, niż jeden piec duży. Nieco większe jest wtedy zużycie energii elektrycznej, lecz niższe są koszty urządzenia i istnieje większa pewność pracy. Wydaje się, że piece bębnowe pojemności 300 do 500 kg pracują najlepiej i są najodpowiedniejsze dla odlewni.

SPIS LITERATURY.

1. E. Piwowarsky — „Der Graphitstab-Schmelzofen“ Hochwertiges Gusseisen r. 1942, str. 929—932.
2. O. Junker — „Ein neuartiger Hochtemperatur-Schmelzofen mit Graphitstabebeheizung“ Stahl u. Eisen, r. 1938, str. 689—699.
3. W. Geller i H. Hönig — „Stahlerzeugung im Graphitstab-Schmelzofen nach dem Umschmelzverfahren“ Stahl u. Eisen, Nr 1, 1942 r., str. 9—14.
4. N. W. Okorokow — „Pieczi soprotiwlenia“ — Elektrowilnyie pieczy czernoj mietalurgii, r. 1950, str. 545—549.
5. M. A. Glinkow — „Pławilnyie pieczy z niemetalicznymi nagriewatielnymi elementami“ — Mietalurgičeskie pieczy r. 1951, str. 860—862.
6. G. Joly — „Fours électriques de fusion de la fonte“ Fonderie Nr 37, r. 1949, str. 1456—1457.
7. C. S. Johnson — „Four électrique basculant a résistance“ Fonderie Nr 3, r. 1946, str. 127—128.
8. P. Blanchard — „Les fours rotatifs de fusion“ Fonderie Nr 9, r. 1946, str. 323—334.
9. G. Blanc — „L'emploi des fours électriques en fonderie d'alliages cuivreux“ Fonderie Nr 65, r. 1951, str. 2469—2471.
10. B. Sochor — „Piecy elektryczne do wysokich temperatur z grzejnikami węglowymi“ — Wiadomości Elektrotechniczne r. 1949, zeszyt 10/11, str. 209—212.
11. S. Pawłowski — „Ogniotrwałe wyłożenie pieców elektrycznych w przemyśle stalowym“ — Biuletyn Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych, Nr 1, 2. r. 1951.

DO PRENUMERATORÓW

Do Administracji naszego czasopisma napływają często reklamacje prenumeratorów dotyczące jego nieterminowego lub wadliwego dostarczania.

Przypominamy, że rozprowadzeniem czasopisma zajmuje się wyłącznie PPK „Ruch“ Dział Prenumeraty Kałowie, ul. Rewolucji Październikowej 16, tel. 375-43 i wszelkie reklamacje związane z dostawą czasopisma należy kierować pod tym adresem.

Przesyłanie tych reklamacji do nas powoduje jedynie zwłokę w ich załatwieniu, gdyż nie mogąc ich uwzględnić w własnym zakresie, przekazujemy je do PPK „Ruch“.

ADMINISTRACJA

O zastosowaniu radiologii w odlewnictwie

Radiologiczna kontrola odlewów potężnym sprzymierzeńcem w walce o podniesienie jakości odlewów. Metody kontroli i badania odlewów przy pomocy promieni X i γ . Wybór aparatury rentgenowskiej w zależności od typu produkcji. Wady odlewów i ich radiograficzne obrazy. Przykłady badania odlewów.

Jednym z naczelných zadań stojących do zrealizowania przed naszymi odlewnikami jest podniesienie jakości produkowanych odlewów. Zadanie to wymaga skoordynowania wysiłków wielu dziedzin techniki i wykorzystania wszelkich stojących nam do dyspozycji środków technicznych, aby walka z brakami była jak najkrótsza i najskuteczniejsza. Aby powstała w odlewie wada stwierdzić i ustalić jej przyczynę, należy ją rozpoznać. Dlatego w obecnym etapie walki nabiera szczególnego znaczenia zastosowanie nieniszczącej metody badań, jaką jest radiologia, tj. badanie odlewów drogą ich prześwietlania za pomocą promieni X.

Dotychczasowe zastosowanie radiologii nie wyszło jeszcze w większości przypadków poza Instytuty czy Laboratoria Badawcze a najwyżej ograniczyło się do sporadycznego badania pewnych pojedynczych odlewów. Jako sposób kontroli produkcji radiologia nie jest dotychczas szeroko stosowana.

Na tego rodzaju sytuację wpłynęło wiele czynników, jak brak sprzętu (aparatury Rentgena), brak fachowców w tej dziedzinie, brak norm badania odlewów, a także pewna obawa odlewników przed zastosowaniem radiologii i odbiorcami, którzy często niewłaściwie interpretując radiogram dyskwalifikują odlew, o ile stwierdzą jakąkolwiek wadę. Brak znajomości zakresu badań tą metodą, oraz jej możliwości pracy, powoduje rozczarowania na skutek wyników badań, które często mogą okazać się fałszywymi. Na ogół jednak w produkcji traktuje się u nas radiologię jako pewnego rodzaju ciekawostkę techniczną, a nie jako potężnego sprzymierzeńca w walce o jakość odlewu.

W chwili obecnej posiadamy w Polsce dużo aparatury Rentgena, jednak ich wykorzystanie szczególnie w odlewnictwie jest bardzo małe. Przynosi to nam straty w gospodarce narodowej, gdyż aparaty te zapłacone dewizami, nie amortyzują się, nie biorąc czynnego udziału w produkcji.

Należy zdać sobie sprawę, że wyeliminowanie w najwcześniejszym stadium obróbki odlewu wadliwego zmniejszy koszty własne produkcji i umożliwi natychmiastowe wprowadzenie środków zaradczych, chroniących odlewy przed powstawaniem tych wad. W ten sposób do dalszej obróbki wypuszczamy odlewy bez dyskwalifikujących ich wad. Aby więc w sposób właściwy i celowy zastosować u siebie badanie radiologiczne, należy zdać sobie sprawę jakie wady i w jaki sposób można je wykryć za pomocą prześwietlania promieniami X.

Radiologia z natury rzeczy pozwala nam na wykrycie tych wad, które tworzą przerwę w ciągłości materiału, stanowiąc miejsca o innej przepuszczalności promieni X niż metal odlewu. W ten sposób z drugiej strony odlewu otrzymujemy wiązkę promieni X o różnym natężeniu w poszczególnych miejscach. Jeżeli taka wiązka pada na kliszę fotograficzną lub ekran fluoryzujący wywołuje różne naświetlenie emulsji fotograficznej lub różne jarzenie się ekranu fluoryzującego. Po wywołaniu kliszy otrzymujemy obraz składający się z plam o różnym zaczerwienieniu zwany radiogramem. W ten sposób, dostrzegając różnice zaczerwienień na kliszy, możemy stwierdzić istnienie wad w danym odlewie. Jeżeli jednak wady będą tak małe, że wywołują niewielką zmianę natężenia promieni X, wtedy na radiogramie różnice zaczerwienień będą tak małe, że oko ludzkie ich nie dostrzeże. Istnieje więc pewna granica wykrywalności wad, uwarunkowana zarówno grubością ścianek odlewu, jego materiałem, jak i samym sposobem wykonania zdjęcia (warunki techniczne napięcia natężenia, czas *).

Praktycznie na radiogramach przedmiotów żeliwnych i stalowych wykrywamy wady o wielkościach podanych w tablicy I.

Tablica I

Grubość ścianki odlewu mm	Granica wykrywalności wad w %
do 50	1,0
50 — 100	1,5
100 — 150	2,5

Wielkości te w praktyce są zupełnie wystarczające, by z dostateczną dokładnością kwalifikować odlewy. Wady mniejsze, stanowiące już raczej wady struktury (np. mikroskurcz stopów Mg-Zn) badamy przy pomocy mikroradiografii.

Stosując zamiast kliszy ekran fluoryzujący, granica wykrywalności wad powiększa się do około 5% przy czym największą grubość ścianki jaką możemy prześwietlać w urządzeniach posiadanych w kraju jest około 80 mm (stal).

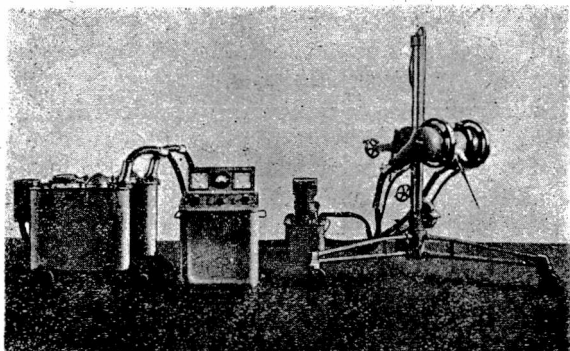
Nie jest celem niniejszego artykułu podawanie sposobu wykonywania badań, by otrzymać radiogramy o wykrywalności najmniejszych wad, ale chciałbym podkreślić, że mimo tego, że wykonanie zdjęcia jest łatwe, otrzymanie dobrego radiogramu wymaga skoordynowania wielu czynników jak dobór aparatu, a szczególnie lampy do rodzaju badanych przedmiotów, odpowiednie warunki naświetlenia, obróbka chemiczna błon itp.

¹⁾ Teoretyczne podstawy wykrywalności wad podam w rozdz. IV, mojej książki „Zarys Radiografii Przemysłowej”.

W chwili obecnej mamy możliwość zakupu niewielu typów aparatów. Przy zakupie więc należy dobrze rozważyć jaki typ aparatu najbardziej nam odpowiada. Najlepiej zwrócić się do odpowiedniej instytucji (np. Zakład Radiologii Instytutu Elektrotechniki), która udzieli fachowej porady.

Do prześwietlania odlewów z żeliwa, stali i stopów miedzi najczęściej stosowanym jest aparat na napięcie 250 kV (do wielkich odlewów). Do prześwietlania odlewów ze stopów lekkich najbardziej odpowiednie są aparaty na napięcie 150 kV z lampą o małym ognisku.

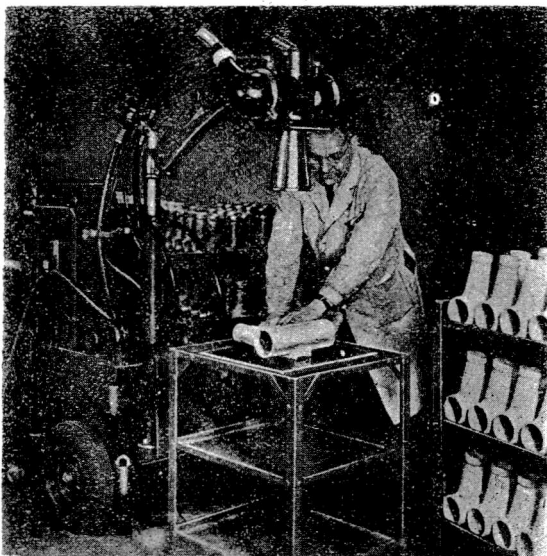
Rys. 1 przedstawia szeroko stosowany u nas kołpakowy aparat Inkar Lux 250 do prześwietlań odlewów żeliwnych, staliwnych i ze stopów miedzi. Maksymalne napięcie na elektrodach lampy wynosi 250 kV a natężenie 15 mA



Rys. 1. Aparat rentgenowski na 250 kV do celów radiologii przemysłowej (Inkar Lux 250).

(przy 150 kV — 30 mA). Maksymalna grubość ścianki stalowej, którą można prześwietlić tym aparatem wynosi 80 mm. Również często spotyka się u nas aparaty głowicowe typu Picker 250 lub Siemens Mobil M o podobnym zakresie pracy.

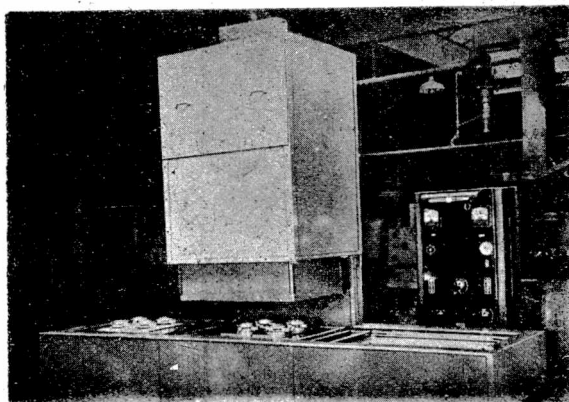
Do prześwietlania odlewów lekkich bardzo dobrym jest aparat przedstawiony na rys. 2



Rys. 2. Aparat rentgenowski na 150 kV do prześwietlania metali lekkich.

(Picker 150). Maksymalne napięcie tego aparatu wynosi 150 kV z natężeniem 12 mA.

Bardzo często do zautomatyzowania i przyspieszenia pracy aparaty te obudowujemy w specjalne urządzenia jak na rys. 3. Aparat ten automatycznie podaje kasety z odlewami pod lampę. Naturalnie tego rodzaju aparat



Rys. 3. Zmechanizowany aparat do masowych prześwietlań małych i średnich odlewów.

opłaca się budować przy stosowaniu ciągłej kontroli produkcji masowej. Podobnie możemy zbudować z tych aparatów urządzenie do badania na ekranie fluorescującym.

Dobór więc aparatu i jego urządzenia zależy od przyjętej przez nas metody pracy, która z kolei zależy przede wszystkim od rodzaju produkcji, a więc od masowości produkcji, wielkości odlewów i rodzaju odlewu, a również od systemu kontroli odlewów.

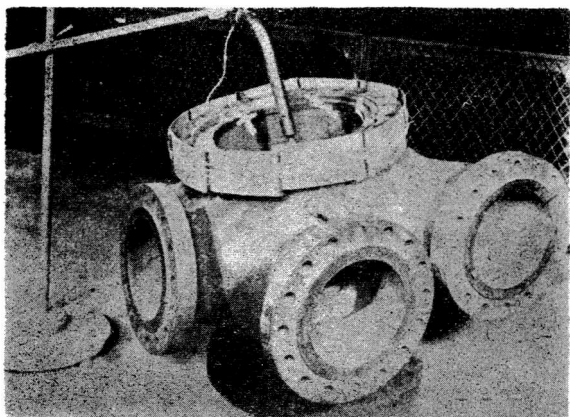
Odlewy duże staliwne lub żeliwne badamy wycinkami w miejscach, w których spodziewamy się istnienia wad lub w miejscach szczególnie odpowiedzialnych. Wykonujemy radiogramy lub stosujemy licznik Geiger-Müllera. Jako źródła promieniowania możemy prócz aparatów rentgena używać preparaty promieniotwórcze radu lub mezotoru. Ostatnio zaczęto stosować do badań radiologicznych promieniotwórcze izotopy pierwiastków, szczególnie kobaltu.

Stosując preparaty promieniotwórcze możemy wykonywać po kilka radiogramów jednocześnie umieszczając preparaty we środku i okładając odlewy z zewnątrz błonami (rys. 4).

Naturalnie dla wyrównania grubości ścianek należy stosować odpowiednie filtry lub wyrównywacze. Metoda ta daje oszczędności na czasie, gdyż wykonanie jednego zdjęcia preparatem 100 mg Ra, ścianki stalowej o grubości 150 mm z odległości 250 mm trwa 1,5 godziny. W przypadku odległości preparatu od błony 500 mm prześwietlenie tej ścianki trwać będzie 8 godzin.

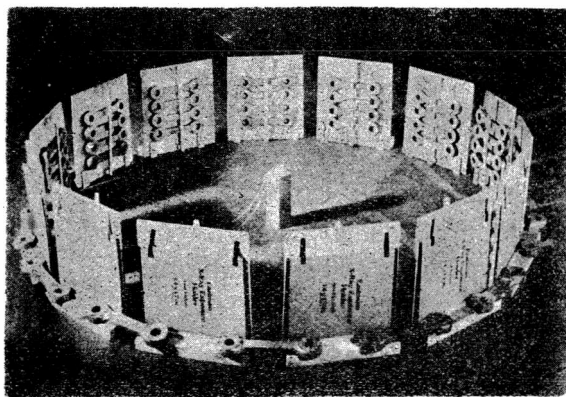
Odlewy średniej wielkości o grubości ścianek 10÷50 mm prześwietlamy w całości na duże błony (np. format 50×60 cm) lub też częściowo. Jako źródła promieni X używamy aparatów na

250 kV (lub 150 kV dla stopów lekkich). Możemy stosować również preparaty promieniotwórcze wykonując zdjęcie metodą karuzelową.



Rys. 4. Prześwietlenie odlewu preparatem radu.

Rys. 5 pokazuje prześwietlenie 60 łączników jednocześnie. Pozwala to na dużą oszczędność czasu, lecz wymaga posiadania dużego pomieszczenia. Zamiast preparatu promieniotwórczego możemy w tym przypadku stosować aparat z lampą o wydłużonej anodzie.



Rys. 5. Prześwietlenie 60 odlewów jednocześnie preparatem radu metodą karuzelową.

Do prześwietlenia odlewów małych i bardzo małych o grubości ścianek 3—25 mm stosujemy takie same aparaty jak do prześwietlania odlewów średnich. Zaleca się jednak do prześwietlania odlewów żeliwnych i staliwnych stosowanie aparatu na 150 kV z lampą o małym ognisku, gdyż ostrość zdjęć otrzymanych tą metodą jest o wiele wyższa. Przy masowej kontroli małych odlewów wskazane jest prześwietlenie przy pomocy zautomatyzowanego aparatu wykonując na jednej błonie po kilka radiogramów odlewów jednocześnie.

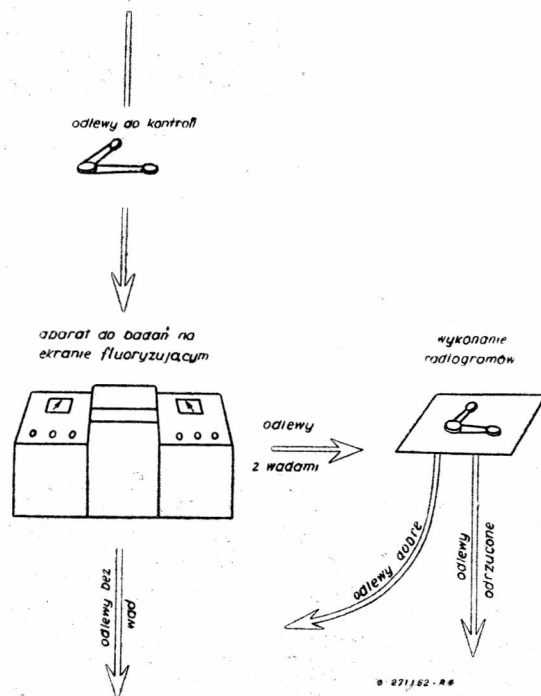
Ze względów ekonomicznych wskazane jest przy radiograficznej kontroli małych odlewów z metali lekkich prowadzenie dwustopniowej kontroli produkcji. W czasie pierwszej kontroli wszystkie odlewy są przeglądane na ekranie fluoryzującym przy czym odlewy wadliwe są eliminowane i idą do drugiego prześwietlenia i wykonania radiogramu. Na podstawie radio-

gramu odlewy są ostatecznie segregowane. Przebieg takiej kontroli podaje rys. 6.

W ten sposób zaoszczędzamy dużo pracy i stosunkowo kosztownego materiału fotograficznego oraz kłopotliwej obróbki chemicznej błon. Ostatnio coraz częściej stosuje się jako I stopień badania prześwietlania na stereooskopowym aparacie. Ułatwia to w dużym stopniu rozpoznanie wad i umożliwia przestrzenne umiejscowienie wad w odlewie. Tego rodzaju kontrola polecana jest szczególnie wytwórniom odpowiedzialnych odlewów np. w przemyśle motoryzacyjnym czy lotniczym.

Jak wyżej powiedziano w odlewach wykrywamy wszelkie wady stanowiące przerwę w ciągłości materiału odlewu jak bąbel, pęcherze, jamy skurczowe, pęknięcia, a więc wady, których istnienie decyduje o jakości odlewu, gdyż wpływają one bezpośrednio na wytrzymałość odlewu. Dalej wykryć możemy istnienie ciał obcych o innym współczynniku osłabienia niż metal odlewu oraz segregację składników.

Szczegółowe opracowanie radiograficznych obrazów wad odlewów różnego rodzaju nie jest możliwym w ramach tego artykułu. Do tego celu należy opracować odpowiedni atlas wad odlewów różnego rodzaju.



Rys. 6. Przebieg dwustopniowej kontroli radiologicznej.

Ogólnie należy pamiętać, że wszelkie pustki wewnątrz odlewu ukazują się na radiogramie jako ciemne miejsca na tle obrazu ścianki, a wszelkie wtrącenia w zależności od ich współczynnika osłabienia jako plamy jaśniejsze i ciemniejsze. Tablica II podaje pokrótce wady ujawniane na radiogramach i ich obrazy radiograficzne. Klasyfikację wad przyjęto wg klasyfikacji Komisji Wad Odlewów Staliwnych CZPH i Komisji Wad Odlewów STOP.

Radiograficzne obrazy wad odlewniczych odlewów żeliwnych i stalowych.

Tablica II

Lp.	Oznaczenie i rodzaj wady	Opis obrazu radiograficznego — wady
1	WS-34; WZL-34 Zaproszenie	Niewielkie, nieregularne plamy o niejednakowym zaczerwienieniu o nieostrych konturach, ciemniejsze od tła. Często można rozróżnić pojedyncze grudki płasku, rozrzucone po całym odlewie.
2	WS-35; WZL-35 Rakowatość	Duże plamy o wyglądzie j. w. Zazwyczaj umiejscowione w jednym miejscu odlewu.
3	WS-37; WZL-37 Załużenie	Plamy o niejednakowym zaczerwienieniu zbliżonym do zaczerwienienia tła o kształtach nieregularnych i konturach nieostrych, rozpięających się w tle.
4	WS-38; WZL-38 Obcy metal	Plamy o różnym niż tło zaczerwienieniu o kształtach nieregularnych raczej ostrych, o konturach wyraźnych czasem jednak rozpięających się w tle. Wtrącenia ciężkie (o współczynniku osłabienia większym) ukazują się jako jasne plamy, a wtrącenia lekkie jako plamy ciemne.
5	WS-41; WZL-41 Bąbel	Duża ciemna plama o kształtach nieregularnych zaokrąglonych o konturach b. wyraźnych, ostrych, odcinających się od tła. Występuje jako pojedyncza wada.
6	WS-42; WZL-42 Nakłucia	Drobne ciemne plamki o kształtach obłych z sztyką w kierunku powierzchni odlewu, o konturach ostrych odcinających się od tła. Występuje zazwyczaj w dużych skupiskach.
7	WS-43; WZL-43 Pęcherze gazowe	Małe i średniej wielkości ciemne plamy o kształtach obłych zbliżonych do koła, o konturach wyraźnych ostrych, odcinających się od tła. Często rozrzucone po całym odlewie.
8	WS-44; WZL-44 Porowatość	Skupiska drobnych ciemnych plamek o kształtach obłych zbliżonych do koła o konturach ostrych, odcinających się od tła. Często plamki te zachodzą na siebie.
9	WS-45; WZL-45 Jama skurczowa	Jedna, lub kilka ciemnych plamek zachodzących lub leżących obok siebie o kształtach nieregularnych postrzępionych o konturach wyraźnych, ostrych odcinających się od tła.
10	WS-452; WZL-452 Rzadzizna	Szereg ciemnych drobnych plamek zachodzących za siebie, o kształtach nieregularnych postrzępionych o konturach wyraźnych, czasem rozpięających się w tle. Występuje jako skupiska w niektórych częściach odlewu.
11	WS-51; WZL-51 Niespaw	Ciemna linia o konturach wyraźnych lecz nieostrych, o zmiennej grubości często jako ciemne pasmo. Przebiega łagodnie bez nagłych załamań.
12	WS-52; WZL-52 Zimne krople	Na radiogramach uwidaczniają się jedynie pustki obok zimnych kropli jako ciemne sierpy o konturach wyraźnych i ostrych. Wada niewielka trudnodostrzegalna.
13	WS-53; WZL-53 Pęknięcie na gorąco	Ciemna zygzakowata, postrzępiona wąska linia, często rozchodząca się na kilka odnóg, o konturach wyraźnych, ostrych, miejscami jednak rozpięających się w tle.
14	WS-54; WZL-54 Pęknięcie na zimno	Ciemna zygzakowata linia o konturach wyraźnych i ostrych.

Wady odlewów metali lekkich i stopów miedzi mają obraz podobny do opisanego w tablicy II. W niektórych jednak przypadkach forma i rozłożenie wad jest charakterystyczne dla danego metalu czy stopu. Dlatego przed przystąpieniem do kontroli odlewów danego typu na-

leży choćby we własnym zakresie wykonać mały atlas wad spotykanych w danym typie odlewów, identyfikując je i badając szczegółowo na przekrojach lub radiograficznie wykonując szereg radiogramów z różnych kierunków.

Zastosowanie radiologicznego badania odlewów stosuje się nie tylko w bieżącej kontroli produkcji. Często ograniczymy się do badań pewnej ilości odlewów rozpoczynając pewną serię produkcji. Na przykład, gdy jakaś wytwórnia przystąpiła do produkcji nowego typu maszyn, wszelkie odlewy winny być zbadane. W ten sposób przekonamy się czy dany odlew został prawidłowo zaprojektowany ewentualnie czy wykonanie formy i rdzenia było właściwe, czy metal został odpowiednio przygotowany. W ten sposób przed przystąpieniem do seryjnej czy masowej produkcji możemy wyłapać wszelkie przyczyny powstawania wad i usunąć je, zapobiegając w ten sposób przyszłym brakom.

Na zakończenie podaję kilka przykładów radiogramów wad. Na tych przykładach czytelnik najlepiej zorientuje się w zakresie badań radiograficznych.

Rys. 7 pokazuje radiogram korpusu turbiny parowej o grubości ścianki 70 mm wykonany preparatem radu. Widoczna jest jama skurczowa (na radiogramie miejsce to obwiedziono ołowiem).



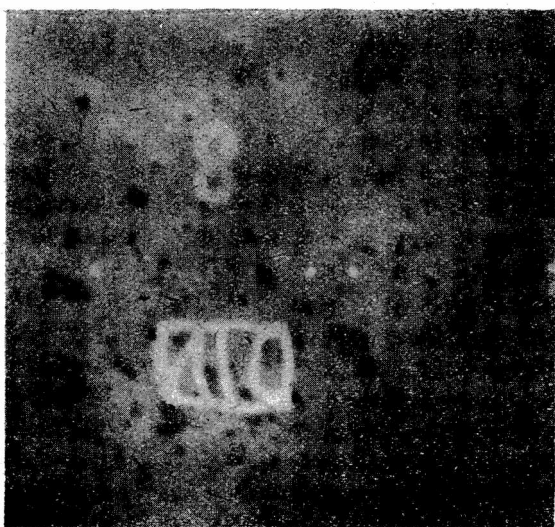
Rys. 7. Radiogram jamy skurczowej (prześwietlenie preparatem radu).

Rys. 8 przedstawia obraz radiograficzny za-
żużenia w odlewie staliwnym. Widoczne ciem-
niejsze plamy o niejednakowym zaczernieniu,
wyraźnie odcinające się od tła. Grubość ścianki
odlewu 25 mm.



Rys. 8. Radiogram zażużenia odlewu staliwnego.

Rys. 9 przedstawia obraz radiograficzny po-
rowatości. Poza tym u góry radiogramu widocz-
ny jest duży pęcherz. Odlew staliwny grubość



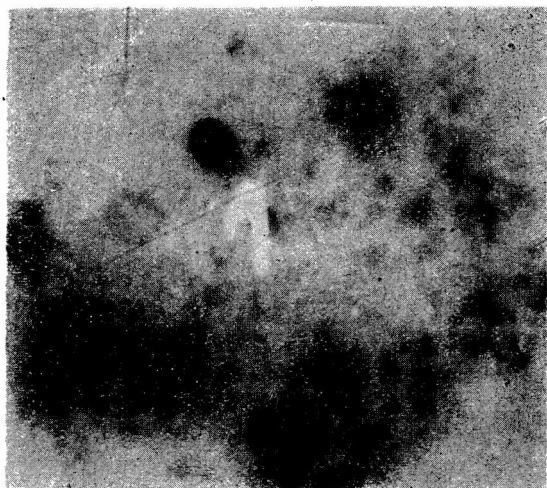
Rys. 9. Radiogram porowatości odlewu staliwnego.

ścianki 28 mm. Skupienie dużych pęcherzy po-
kazuje rys. 10. Widoczne duże ciemne plamy
o dużym zaczernieniu są pęcherzami. Obok zaś
widoczne skupiska drobnych pęcherzyków two-
rzących gniazda porowatości.

Rys. 11 przedstawia radiogram pęknięcia na
gorąco oraz rzadzinę. Pęknięcie wychodzi
z okolic rzadzin. Grubość ścianki odlewu
20 mm.

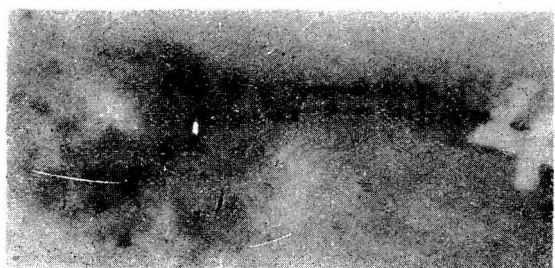
Jak wynika z przeglądu radiogramów ocena
odlewu i właściwe określenie charakteru wady

nie jest trudne. Należy mieć jednak pewność,
że radiogram został wykonany w sposób właś-
ciwy, co jest równoznaczne z otrzymaniem pra-
widłowego wyniku badań. Czasem nawet nie-
właściwa obróbka chemiczna błony powoduje
znieskształcenie wyniku. I tu, zagadnienie kadr
wysuwa się znowu na pierwszy plan. Bo i cóż
z tego, że posiadamy w kraju kilkadziesiąt apa-
ratów rentgenowskich, lecz aparaty te nie są
wykorzystane. Brak nam zarówno techników
radiologów jak i inżynierów specjalizujących się
w tym kierunku. Dotychczas bowiem żadna
uczelnia techniczna nie wprowadziła nawet



Rys. 10. Radiogram pęcherzy gazowych

skromnych kilku godzin wykładów z radiolo-
gii*), które są bardzo potrzebne zarówno dla spe-
cjalności spawalniczej jak i odlewniczej. Tego
wymaga postęp techniczny naszego przemysłu,
tego wymaga od nas troska o jakość produkcji.



Rys. 11. Radiogram pęknięcia na gorąco oraz rzadzin.

Dlatego też wprowadzenie radiologii jako naj-
korzystniejszego sposobu kontroli do produkcji
odlewni bezsprzecznie przyczyni się do grun-
townej poprawy jakości produkcji. A to jest na-
szym naczelnym zadaniem.

*) Obecnie w związku z ustalonym nowym profilem
Wydziału Metalurgicznego AGH w Krakowie powstał
przy Katedrze Metalurgii, Zakład Rentgenografii Me-
tali. (Przyp. Red.)

Formowanie w masie cementowej

Rodzaje mieszanek cementowych dla różnych co do wielkości odlewów. Sposób formowania według Halla. Modele. Wykończanie i zalewanie form. Gospodarka masami cementowymi.

Wstęp

Już przed 50 laty J. Smith i R. Moldenke opatentowali sposób wykonywania rdzeni z mieszaniny, zawierającej około 90% piasku i 10% cementu. J. B. Durant zastosował powyższą mieszaninę również i do wykonywania form odlewniczych. Dziś formowanie w masie cementowej zdobyło sobie prawo obywatelstwa w odlewnictwie światowym, gdyż posiada wiele zalet. Sposób ten stosowany jest przede wszystkim w odlewnictwie staliwa i żeliwa.

Ponieważ masa cementowa nie wymaga suszenia, odpadają koszty paliwa i budowy suszarni, a przestrzeń zajęta przez suszarnię może być odpowiednio wykorzystana. Formy i rdzenie, wykonane z masy cementowej posiadają gładką powierzchnię i dużą dokładność wymiarową. Często stosuje się formowanie bezskrzynkowe, dzięki czemu uzyskuje się oszczędność na skrzynkach formierskich.

Opis techniki formowania w masie cementowej i dokładne wyszczególnienie jego wad i zalet znajdzie czytelnik w artykule G. Kniagina w „Hutniku” (nr. 1 z 1948 r.) oraz w notatce tegoż autora w nr 11 „Przeglądu Odlewnictwa z 1951 r.

Biorąc pod uwagę takie zalety tego sposobu formowania jak czysta powierzchnia odlewów, dokładność wymiarów, niższy koszt odlewów, i niskie koszty inwestycyjne, i przeciwstawiając im pewne niedogodności formowania w masie cementowej jak np. wymagana większa powierzchnia formiarni, podkreślić należy olbrzymią przewagę zalet nad wadami.

Obecnie proces ten został dalej udoskonalony i początkowe jego niedogodności jak długi okres schnięcia form, brak plastyczności, czy strata powierzchni formiarni, wskutek składania form zostały w znacznej mierze usunięte tak, że ten sposób formowania wprowadzono już z powodzeniem w wielu odlewniach krajowych i zagranicznych.

Składniki masy cementowej

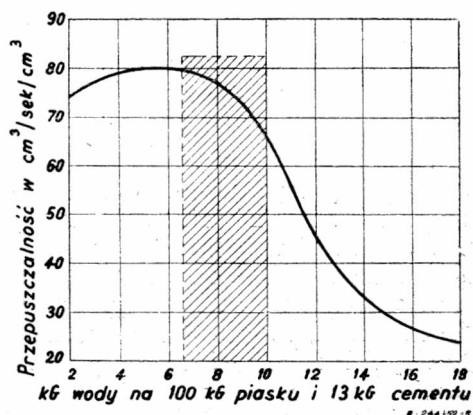
Ważnym czynnikiem, warunkującym udanie się odlewu w masie cementowej jest odpowiednia ziarnistość piasku kwarcowego. Ze względu na gwałtowny spadek przepuszczalności procentowa zawartość pyłu w użytym piasku powinna być jak najmniejsza. Najwłaściwsza ziarnistość, zarówno przy średnich i dużych rdzeniach, jak i przy formach wynosi 0,2 do 0,6 mm, przy czym piasku o takiej ziarnistości powinno być co najmniej 80 do 85%. Przy dużych formach i rdzeniach można użyć piasku kwarcowego o ziarnistości 0,6 do 1 mm w ilości 80—90%. Użyty piasek powinien być możliwie pozbawiony gliny i innych domieszek. Piasek

o ziarnach ostrych jest lepszy niż o ziarnach zaokrąglonych.

Do sporządzenia masy cementowej użyć można takich cementów jak portlandzki, czy wielkopiecowy. Zastosowanie wysoko wartościowych cementów umożliwia w pierwszych 24 godzinach szybsze wiązanie masy, lecz nawet po 72 godzinach nie osiąga się jeszcze najwyższej jej wytrzymałości.

Cement portlandzki stosowany w odlewni musi odpowiadać normie PN/B 201-205. Do celów formierskich stosować można również cement glinowy — szybciej wiążący i bardziej ognioodporny, lecz jednocześnie prawie trzykrotnie droższy.

Dodatek wody jest najistotniejszym czynnikiem przy sporządzaniu masy formierskiej z lepiszczem cementowym. Z wykresu F. W. Rowe wnioskujemy (rys. 1) jak nadmierny dodatek wody obniża przepuszczalność masy cementowej. Optymalna zawartość wilgoci waha się w granicach 6—10%.



Rys. 1. Zależność przepuszczalności od zawartości wody w syntetycznej masie formierskiej zawierającej 13% cementu, wg F. W. Rowe

Gdy rdzenie, czy też formy wymagają pewnej wytrzymałości na wilgotno wskutek swego skomplikowanego kształtu, należy wówczas do mieszaniny piaskowo-cementowej dodać jeszcze spoiwa, celem uplastycznienia i wzmocnienia wilgotnej masy. Umożliwia to natychmiastowe wyjęcie rdzenia ze skrzynki rdzeniowej lub modelu z formy. Wystarczy masę przymodelową wzmocnić spoiwem rdzeniowym.

Sporządzanie masy

Mieszanie piasku z cementem i ewentualnym dodatkiem lepiszcza przeprowadzać należy bardzo dokładnie, tak długo aż poszczególne ziarna kwarcowe zostaną otulone przez cement i lepiszcze. Po zmieszaniu na sucho dodaje się do mieszanki równomiernie na całej powierzchni odpowiednią ilość wody.

Podane poniżej składki mas cementowych wzięte są z praktyki (wg M. Beilhacka, Giesserei,

nr. 2, 1951). Ponieważ jednak trudno jest tu zalecać ściśle stałe stosunki ciężarowe poszczególnych składników, należy je każdorazowo dostosowywać do istniejących warunków ruchowych.

1 przykład: Masa na małe i średnie rdzenie i formy:

100 kg suchego piasku kwarcowego zawierającego 80—85% frakcji 0,2 do 0,6 mm;

8 kg cementu portlandzkiego;
7—7,5 kg wody.

2 przykład: Masa na średnie i większe formy i rdzenie:

100 kg suchego piasku kwarcowego, zawierającego 80—90% frakcji 0,3 do 1 mm;

10 kg cementu;

7—7,5 kg wody.

3 przykład: Masa na małe i średnie rdzenie i formy o zwiększonej wytrzymałości w stanie wilgotnym:

100 kg suchego piasku kwarcowego, jak w 1 przykładzie;

5 kg cementu;

1,5—2 kg lepiszcza;

5,5—6,5 kg wody.

Wykonywanie formy i rdzenia

Rdzenie wykonywać należy raczej jako rdzenie wewnątrz próżne o grubości ścianki 30 do 50 mm. Celowym jest wydrążenia w rdzeniu nie wypełniać, a w wypadkach koniecznych wypełnić należy je koksem, względnie przepaloną (użytą) masą cementową. Tak wykonany rdzeń posiada dobrą przepuszczalność i nie hamuje skurczu odlewu. Rdzeń taki daje się przy oczyszczaniu łatwiej wybijać.

Podobnie wykonywać można również i formy: po uformowaniu warstwy przymodelowej grubości 30—40 mm w masie cementowej można resztę skrzynki formierskiej wypełnić użytą już masą.

G. Kniaginina we wspomnianym już artykule opisuje 4 sposoby wykonywania form cementowych. Wspomnieć należy jeszcze o nowej masie cementowej, opracowanej przez J. H. Halla (Foundry, 1950, nr. X i XI). Według jego doświadczeń krzemionka łączy się w temperaturze ciekłego staliwa łatwo z tlenkami wapnia, magnezu i aluminium, pochodzącymi z cementu, tworząc związki o niższej temperaturze topliwości. Znajdujące się na powierzchni stali tlenki obniżają jeszcze bardziej tę temperaturę. Zdarza się więc przy dużych odlewach staliwnych, że ciekłe staliwo atakuje i nadtopia część formy w okolicy wlewu. Hall opracował i wypróbował tuż przed drugą wojną światową masę, w której w miejsce piasku kwarcowego używa tlenku aluminium (wprowadzonego do handlu pod nazwą Alundum lub Aloxite). Masa formierska zawiera wówczas:

100 części Al_2O_3

13 części cementu i

7 części wody.

Używa się jej jako masy przymodelowej w warstwie grubości 25 mm przy małych, a 100 mm przy ciężkich odlewach.

Z masy cementowej można również wykonywać rdzenie na nadmuchiarkach, pod warunkiem dodatku do masy wspomnianego już spoiwa. Nadmuchiwanie rdzeni z mieszaniny piasek-cement bez dodatku lepiszcza nie dało jak dotychczas pozytywnych wyników.

Ponieważ formy i rdzenie cementowe powodują szybsze oziębienie ciekłego metalu niż inne masy formierskie, należy zabezpieczyć szybkie wypełnienie formy metalem przez zwiększenie ilości i przekrojów wlewów doprowadzających.

Modele

Modele do formowania w masie cementowej muszą posiadać wszystkie płaszczyzny bardzo gładkie, ponieważ masa cementowa wskutek swej dużej płynności wypełnia każdą nierówność modelu, co może spowodować uszkodzenie ścian formy przy wyciąganiu modelu. Modele i skrzynki rdzeniowe do formowania w masie cementowej należy konstruować możliwie wieloczęściowe. Modele mogą posiadać klinową część stożkową wyciąganą jako pierwszą przy usuwaniu modelu ze skrzynki po zaformowaniu.

Modele i skrzynki rdzeniowe powinny być powleczone specjalnym lakierem odpornym na cement. Zapobiega on przyrzepianiu się ziarn masy formierskiej do modeli i ścian skrzynek rdzeniowych. Istnieją specjalne oleje do smarowania modeli ułatwiające wyjmowanie modelu z formy dzięki czemu forma nie wymaga prawie żadnej naprawy. Metalowe modele i skrzynki dobrze jest w tym celu smarować od czasu do czasu mieszaniną nafty i oliwy maszynowej w stosunku 1:1.

Wykańczanie i zalewanie form

Form cementowych na staliwo nie czerni się; formy na żeliwo czerni się, a następnie lekko podsusza. Przy dużych formach celowym jest powleczenie ich przed czernieniem wodą z cementem. Po odczekaniu około $\frac{1}{2}$ godziny powleka się je normalnie czernidłem. Tak wykonane formy są odporniejsze na działanie ciekłego metalu.

Rdzenie i formy z masy cementowej schną na powietrzu w ciągu 36 do 48 godzin (do 72 godzin w wypadku bardzo dużych form) w normalnej temperaturze hali formierskiej tj. około $15^{\circ}C$ i przy względnej wilgoci powietrza 75 do 85%. Formy bardziej skomplikowane zaleca się jednak przed odlewem podsuszyć płomieniem. Podsuszać też należy w ten sposób te formy, które mają zostać zalane przed czasem, potrzebnym do całkowitego związania cementu. Jest to jednak możliwe co najmniej po 8 do 12 godzinnym naturalnym schnięciu form na powietrzu. Sztuczne podsuszanie form cementowych przeprowadza się w temperaturze 100 do $150^{\circ}C$.

Zalewanie suchych form cementowych odbywa się podobnie jak zalewanie form piaskowych. Przy skomplikowanych cienkościennych odlewach konieczny jest, dla zmniejszenia hamowania skurczu odlewu, dodatek do masy formierskiej spoiwa, powodującego większą podatność masy.

Powtórne użycie masy

W wypadku braku na odlewni urządzenia odpylającego można używaną już do formowania masę cementową wykorzystać ponownie tylko w 65% przy sporządzaniu nowej, po jej rozdrobnieniu i przesianiu. Dalsza możliwość wykorzystania tej masy polega na użyciu jej jako masy wypełniającej, o czym wspomniano w ustępie o przygotowaniu form i rdzeni.

W wypadku istnienia na odlewni nowoczesnego urządzenia do przygotowania masy formierskiej umożliwiającego odpylanie, można używaną już masę teoretycznie ponownie wykorzystać w 100%.

Dalszy rozwój procesu formowania w masie cementowej

Znajdujące się w handlu spoiwa posiadają zasadniczą wadę. Dodatek ich do masy cementowej przedłuża okres wiązania cementu. Wy maga to przy produkcji seryjnej dużej ilości

plyt względnie stojaków do suszenia i powoduje większą stratę powierzchni w formiarni. Powyższe trudności zostały prawie w zupełności usunięte przez zastosowanie tak zwanego plastycznego samoutwardzającego spoiwa cementowego. Wykonane przy dodatku tego spoiwa formy i rdzenie mogą być natychmiast czernione wskutek zwiększonej wytrzymałości masy.

LITERATURA:

- G. Kniagin — Hutnik, 1948, nr 1.
- G. Kniagin — Przegląd Odlewnictwa, 1951, nr 11.
- K. Gierdziejewski — Kurs Odlewnictwa, PWT, Katowice, 1950.
- C. Kalata, J. Glaser — Przegląd Mechaniczny, 1947, nr 7/9 i 1948, nr 2/3.
- W. Gurycki — Przegląd Odlewnictwa, 1937, nr 5.
- M. Beilhack — Giesserei, 1951, nr 2.
- J. H. Hall — Foundry, 1950, nr 10, 11.
- M. Beilhack — Neue Giesserei, 1950, nr 15.
- P. S. Szurin — Litiejnoje Dieło, 1940, nr 2 (Giesserei, 1941, nr 6).
- F. Neumann — Das Zementsand-Formverfahren, Berlin, 1947.

Dr JAN BUCIEWICZ
Instytut Odlewnictwa

DK 621.741.2:542.1

Podręczne laboratorium chemiczne przy odlewni żeliwa

Pomieszczenie dla urządzenia laboratorium. Wyposażenie wewnętrzne. Niezbędne aparaty i urządzenia do badań.

W poniższym artykule omawiane jest niezbędne minimum wyposażenia podręcznego laboratorium chemicznego przy odlewni żeliwa. Można w nim przeprowadzić kontrolę surowców i wyrobów gotowych na procentową zawartość węgla całkowitego, grafitu, krzemu, manganu, fosforu, siarki i ewentualnie w razie potrzeby niklu, chromu i molibdenu oraz wykonać analizę kamienia wapiennego.

Na pomieszczenia laboratorium chemicznego niezbędne są dwa pokoje, w których jeden przeznaczony jest do wykonywania wszelkich operacji chemicznych, mających miejsce przy analizie ilościowej, jak rozpuszczania próbek, odparowywania, sączenia, prażenia osadów. Ważenie próbek odbywa się w drugim pokoju, przy czym należy podkreślić, że niedopuszczalnym jest umieszczanie wagi analitycznej w pierwszym pokoju, gdyż nawet przy najlepszej jego wentylacji, powietrze nie jest pozbawione par kwasów, których niszczący wpływ na precyzyjną konstrukcję wagi analitycznej pojawi się w krótkim czasie. W ten sposób pozorna oszczędność na ilości pokoi okaże się na dłuższą metę nieprzemyślaną i odbije się ujemnie na pracy laboratorium, przez obniżenie dokładności ważenia, spowodowanej korozją części metalowych wagi. W pokoju wagowym oprócz wagi analitycznej i technicznej z powodzeniem można umieścić zestaw aparatów do oznaczania węgla i siarki w żeliwie i surówce drogą spalania, jak również stanowisko do miareczkowania, szafę na odczynniki chemiczne i szkło labora-

toryjne. Osobny magazyn podręczny nie jest przewidywany przy małym laboratorium chemicznym. Biurko i dwa krzesła znajdują się również w pokoju wagowym i pozwolą zatrudnionym laborantom na obliczenie wyników analiz, skorzystanie z norm chemicznych, czy też innej literatury fachowej.

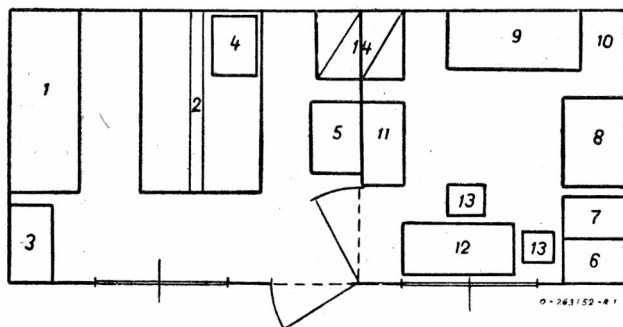
Poniższy schemat (rys. 1 a, b) podaje racjonalne rozmieszczenie mebli i aparatury w obu pokojach, uwzględniając jednocześnie wielkość ich powierzchni.

Pierwszy pokój nazywany jest często, dla odróżnienia od pokoju wagowego, pracownią chemiczną, — przy czym minimum jego powierzchni wynosić winno 12 m².

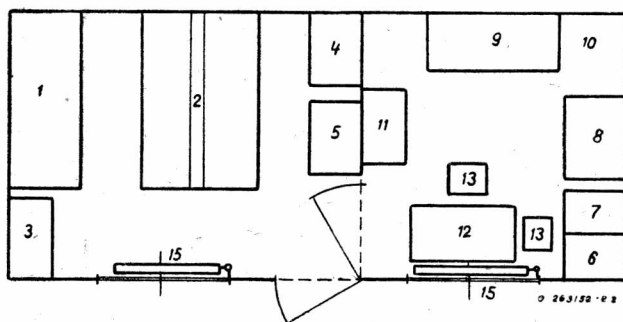
Rzadko kiedy zwraca się właściwą uwagę na dostateczną wentylację pracowni chemicznej, zapominając o tym, że laborant przebywa w niej 8 godzin — a wydajność jego pracy jest ściśle zależna od warunków zdrowotnych pomieszczenia, w którym on pracuje. Niezbędnym wyposażeniem każdej pracowni analitycznej jest wentylator, umieszczany najczęściej w górnej części okna. Wentylator taki winien być zaopatrzony w odpowiedni wyłącznik, który pozwoli na takie załączanie wentylatora, by powietrze wtłaczać względnie wysysać — zależnie od potrzeby.

Okna winne być duże — przy czym w laboratoriach chemicznych należy wykluczyć stosowanie okien typu fabrycznego o dużej ilości małych szybek w konstrukcji metalowej, z którego to okna da się otworzyć tylko nieznaczna część. Łatwe otwieranie całego okna jest również jednym z warunków dobrego przewietrzania pracowni chemicznej.

W pracowniach chemicznych spotyka się najczęściej podłogi drewniane lub z masy. Podłogi betonowe lub z płyt kamionkowych okazały się niezdrowymi dla pracowników, będąc bezpośrednią przyczyną ich szybkiego zmęczenia. Zmęczenie to potęgowane jest stałym stanem przy pracy, laboranci rzadko kiedy siadają — jedynie przy ważeniu, czy też obliczaniu wyników.



Rys. 1. a — Ogrzewanie laboratorium przy pomocy pieca kaflowego;



Rys. 1. b — Centralne ogrzewanie w laboratorium

1. digestorium; 2. stół laboratoryjny; 3. zlew i destylarka; 4. suszarka; 5. piec kaflowy; 6. waga analityczna; 7. waga techniczna; 8. stanowisko do miareczkowania; 9. stół pod aparaty do S i C; 10. butla z tlenem; 11. szafa na odczynniki; 12. biurko; 13. krzesła; 14. piec kaflowy; 15. centralne ogrzewanie

Wszystkie przewody elektryczne, gazowe i wodne powinny się znajdować w kanałach pod podłogą, łatwo dostępnych, by ich niezbędne remonty nie zmuszały do zrywania podłogi, lecz były łatwe i szybkie do przeprowadzenia.

Wysokość obu pomieszczeń winna wahać się w granicach 3 do 3,5 m, jak to jest przyjęte w większości laboratoriów analitycznych w przemysle metalowym.

Podane wyżej szczegóły, odnośnie pomieszczeń laboratorium, należy możliwie ściśle przestrzegać w przypadku budowania nowych pomieszczeń. Natomiast przy urządzeniu laboratorium w pomieszczeniach będących już do dyspozycji, najczęściej przerabianych z pokoi biurowych, należy w pierwszym rzędzie zwrócić uwagę na zainstalowanie właściwej wentylacji — do pozostałych wymagań dostosowywać się w miarę możliwości lokalnych.

Zaznaczyć tu należy jeszcze raz, że omawiane laboratorium ogranicza się do niezbędnego minimum zarówno, co do ilości i wielkości pokoi,

jak i ich wyposażenia. W przypadku dysponowania jeszcze trzecim małym pokojem, należy go przeznaczyć jako pomieszczenie na destylację wody i mycie szkła laboratoryjnego.

Omawiając szczegółowo wyposażenie pracowni chemicznej w aparaturę i meble — wymieniamy się je kolejno z krótką ich charakterystyką techniczną.

Digestorium o wymiarze komory 2 m (dług.) $\times$ 0,8 m (szer.) $\times$ 1,5 (wysok.).

Konstrukcja digestorium może być metalowa lub drewniana, przy czym jednym z najlepszych materiałów jest suchy dąb. Za konstrukcją drewnianą przemawiają również względy oszczędnościowe. Odległość powierzchni pracującej digestorium od podłogi powinna wynosić 0,8 m — najwygodniejsza przy pracy. Dolna powierzchnia digestorium wyłożona kafelkami kwasoodpornymi, a tylna ściana jak i ewentualnie boczna digestorium, dotykająca bezpośrednio ściany laboratorium — kafelkami białymi glazurowanymi. W powierzchnię roboczą digestorium wpuszcza się płytę grzejną o wymiarach 0,6 $\times$ 0,6 m. Płyta ta ogrzewana jest gazem względnie prądem elektrycznym, przy czym w przypadku ogrzewania elektrycznego regulacja temperatury winna być dwustopniowa (moc grzewcza płyty ok. 2 KW). Celowym jest również zainstalowanie kilku palników gazowych pod digestorium (względnie 2 do 3 kontaktów elektrycznych — gdy laboratorium nie posiada wogóle gazu). Wypusty gazu montuje się wewnątrz komory digestorium, a zamykanie i otwieranie kurków gazowych pod płytą roboczą, gdyż przy zamontowaniu ich również wewnątrz komory digestorium ulegną one szybko korozji i tym samym po krótkim czasie okażą się nieszczelnymi. Należy także pamiętać o umieszczeniu pod digestorium lampy w hermetycznej obudowie. Celowym jest również doprowadzanie wody pod digestorium, ewentualne załączenie łaźni wodnej.

Do digestorium dołącza się wyciąg zaopatrzony w wentylator (około 1430 obrotów na minutę) z silnikiem (moc silnika ok. 1 KM). Przewody wyciągu winny być dostatecznie szerokie, należy możliwie unikać załamania na przewodach wyciągu — jak najkrótszą drogą wyprowadza się go na zewnątrz laboratorium.

Stół laboratoryjny dwustronny, z szufladami, podbudowany szafkami z półką na odczynniki wzdłuż stołu, umieszczoną w pośrodku. Wysokość stołu do powierzchni roboczej 0,9 m, długość 2 m, łączna szerokość 1,4 m. Zwykle przyjmuje się łączną szerokość stołów laboratoryjnych na 1,6 m, jednak ze względu na szczupłość miejsca w omawianym typie laboratorium podaje się szerokość stołu na 1,4 m. Do stołu laboratoryjnego należy przewidzieć doprowadzenie przewodów gazowych, względnie prądu elektrycznego (gdy laboratorium nie posiada gazu). Stół wyłożony jest kafelkami kwasoodpornymi.

Zlew kamionkowy z doprowadzeniem wody na dwóch poziomach. Nad zlewem względnie obok zlewu aparat do destylacji wody

o wydajności ok. 4 l/godz., ogrzewany prądem elektrycznym lub gazem. Często spotyka się obecnie aparaty destylacyjne na prąd elektryczny (220 V, 3,2 KW) produkcji NRD. Oczywiście aparat destylacyjny o tej wydajności nie będzie pracował przez 8 godzin, gdyż zapotrzebowanie laboratorium w wodę destylowaną jest znacznie mniejsze od dziennej wydajności omawianego aparatu. Jak podano powyżej celowym jest umieszczenie aparatu destylacyjnego nad zlewem, gdyż w ten sposób zużytkuje się ciepłą wodę, wypływającą z chłodnicy destylarki, do mycia szkła laboratoryjnego. Nad zlewem umieszcza się również na półce drewnianej butlę z wodą destylowaną.

Piec muflowy o wymiarach mufl $120 \times 100 \times 300$ mm, z termoregulacją. Najczęściej spotyka się typ PEM 1, 220 V, 2,5 KW, produkcji krajowej. Przy zakupywaniu pieca należy zaopatrzyć się jednocześnie w muflę zapasową z uzwojeniem elektrycznym, by w ten sposób uniknąć dłuższych przestojów pracy pieca w przypadku ewentualnego przepalenia się uzwojenia mufl. Wymianę mufl można przeprowadzić we własnym zakresie, a uszkodzoną muflę (przepalone uzwojenie) przesłać do naprawy. Zaopatrzenie pieca w automatyczną termoregulację, łącznie z termoparą i wskaźnikiem profilowym do 1000°C jest niezbędne, unika się przepalenia uzwojenia mufl, przez ściśle nastawienie temperatury w określonych granicach (maksymalna temperatura pieca PEM 1 — 1000°C).

Suszarka elektryczna okrągła o wymiarze średnicy 35 cm (wewnątrz) typu SELA produkcji krajowej, 220 V, 0,7 KW — jest typem najbardziej rozpowszechnionym w laboratoriach. Maksymalna temperatura 250°C , z regulacją temperatury w zakresie od 50° — 250°C . Wobec szczupłości pomieszczenia, suszarkę można ewentualnie umieścić na stole laboratoryjnym od strony pieca kaflowego. W pokoju wagowym o powierzchni około 9 m^2 pierwsze miejsce należy poświęcić wadze analitycznej. Waga ta winna być półautomatyczna (z automatycznym nakładaniem odważników dziesiętnych i setnych grama, tysięczne i dziesięciotysięczne części grama odczytuje się na skali — na szalkę nakłada się pensetą jedynie gramy) albo całkowicie automatyczna (z automatycznym nakładaniem wszystkich odważników), z dokładnością ważenia $\pm 0,1\text{ mg}$. Bardzo cenną zaletą omawianej wagi w porównaniu do wagi analitycznej konikowej jest znaczne skrócenie czasu ważenia, przy niezmniejszonej dokładności ważenia. Wagi tego typu pochodzą z importu z ZSRR, Czechosłowacji, Węgier, NRD i Włoch. Wagę analityczną jak i techniczną należy umieścić na wspólnej płycie drewnianej względnie na płycie marmurowej (przynajmniej wagę analityczną) na konsolkach, wagi należy zabezpieczyć przed wszelkimi wstrząsami. Na ścianie nad wagą analityczną umieścić należy lampę elektryczną. Odległość górnej powierzchni płyty drewnianej, czy marmurowej od podłogi powinna wynosić 0,8 m.

Stanowisko do miareczkowania — stół na konsolkach, o wymiarach powierzchni $1,0 \times 0,7 \times 0,9$ m (wysokość) wyłożony białymi kafelkami glazurowanymi. Nad stołem półka na butle z mianowanymi płynami.

Stół boczny, o wymiarach $1,5 \times 0,7 \times 0,9$ m na aparaty do oznaczania węgla i siarki, oraz piec typu „Marsa“. Nad stołem na ścianie lampa elektryczna.

Omawiając aparaty do oznaczania węgla i siarki w żeliwie, surówce czy stali należy podkreślić, że spotyka się ich kilka typów w laboratoriach analitycznych przemysłu metalowego. Zasadniczo obowiązuje według Polskich Norm osobny aparat do oznaczania węgla, a osobny do oznaczania siarki. Aparat do oznaczania węgla według PN/H-04010 posiada dwie płuczki, przy czym jedną wypełnia się roztworem wodorotlenku potasu bardziej rozcieńczonym (1:3), drugą bardziej stężonym (1:2). Aparat do oznaczania siarki wg PN/H-04015 przeznaczony jest albo do metody jodometrycznej, albo do metody alkymetrycznej. Spalanie siarki z osobnej próbki żeliwa a węgla z osobnej uzasadnione jest potrzebą wyższej temperatury i szybszego przepływu tlenu przy oznaczaniu siarki. Najczęściej jednak spotyka się aparat do równoczesnego oznaczania węgla i siarki z jednej próbki, przy czym dokładność oznaczania osiągnięta przy jego użyciu nie ustępuje dokładności oznaczania węgla i siarki z osobnych próbek, a natomiast szybkość oznaczania jest dwukrotnie większa. Z tych względów do omawianego laboratorium należy polecić aparat do równoczesnego oznaczania węgla i siarki.

Piec typu „Marsa“ ma temperaturę do 1350°C z transformatorem mocy np. 1,4 KVA. Dwustopniowa regulacja napięcia w zakresie 90—160 V. Koniecznym jest równocześnie galwanometr z termoparą Pt-Pt/Rh. Długość termopary około 0,3, długość przewodu kompensacyjnego około 1 m. Transformator mocy można z powodzeniem umieścić pod stołem, ze względu na oszczędność miejsca. Piece typu „Marsa“ z transformatorem, galwanometrem i termoparą można otrzymać z importu z NRD. W przypadku niemożności otrzymania transformatora można zastosować opornicę, która pozwoli na regulowanie temperatury pieca. Butla z tlenem i ewentualnie gazometr wodny uzupełnia całość wyposażenia do oznaczania węgla i siarki.

Szafa na odczynniki chemiczne i szkło laboratoryjne oraz biurko z dwoma krzesłami uzupełniają wyposażenie pokoju wagowego w meble.

Do wyposażenia pokoju wagowego w aparaturę należy jeszcze zaliczyć *barometr lewarowy* napełniony rtęcią.

W ścianie jednego z pokoi celowym jest wmurowanie *małej skrytki pancernej na tygłe platynowe* i ewentualnie parowniczkę platynową, koniecznych w laboratorium chemicznym.

Do ogrzewania obu pokoi przewidziany jest jeden piec kaflowy, z drzwiczkami do nakładania węgla od strony pracowni chemicznej. W ten sposób zapewnia się większą czystość

w pokoju wagowym. W razie możliwości zainstalowania w laboratorium chemicznym *centralnego ogrzewania*, co jest bardziej wskazane niż ogrzewanie pomieszczeń przy pomocy pieca kaflowego, rozmieszczenie aparatów ulegnie niewielkim zmianom — zmiany te przedstawione są na rysunku 1 b. Kaloryfery winny być umieszczone pod oknami.

Dotychczas omawiano wyposażenie laboratorium chemicznego w aparaturę i meble oraz na początku artykułu podano zakres pracy laboratorium pod względem jakościowym. Dla scharakteryzowania pracy omawianego laboratorium należy jeszcze podkreślić jego *przepustowość* przy określonym personelu. Zakłada się, że dane laboratorium będą obsługiwać dwie osoby: laborant oraz pomocnik laboranta. Wykonać oni mogą dziennie 2—3 analiz żeliwa, czy surówki na główne składniki: C, Si, Mn, P, S, oraz z każdej dostawy analizę kamienia wapiennego (raz na tydzień względnie raz na dwa tygodnie) na oznaczenia: straty prażenia, SiO₂, Fe₂O₃, CaO, MgO. Przy personelu 3-osobowym — dwóch laborantów oraz pomocnik laboranta będzie można wykonać dziennie 4—6 analiz żeliwa, czy surówki, zakładając seryjny i regularny dopływ analiz. Dalsze zwiększenie personelu byłoby możliwe jedynie przy powiększeniu pierwszego pokoju — pracowni chemicznej. Konieczność większego digestorium i dwóch stołów laboratoryjnych — zmiany te wykraczają już poza zakres pracy, podany w założeniach omawianego laboratorium chemicznego. Laboratorium które by wykonywało większą ilość analiz żeliwa dziennie, należałoby zmodernizować, przez wyposażenie go w fotokolorymetr np. fotometr Pulfricha, zwiększyć ilość wag analitycznych — w ten sposób zwiększyłoby się znacznie ilość oznaczeń wyko-

nywanych w ciągu jednego dnia pracy przez jednego pracownika.

W wielu zakładach przemysłowych oprócz odlewni żeliwa znajduje się również mała odlewnia stopów miedzi. Odpowiedź na zapytanie, czy omawiane laboratorium może wykonać jeszcze oprócz analiz żeliwa także analizy brązu, czy mosiądzu w ilości przeciętnej dwóch czy trzech tygodniowo, będzie pozytywna. Koniecznym jednak jest uzupełnienie wyposażenia w aparat do elektroanalizy jedno-stanowiskowy, który umieścić należałoby w pierwszym pokoju. Aparaty tego typu są importowane z Czechosłowacji, jednakże bez elektrod platynowych, które należy zakupić osobno.

W skład niezbędnego wyposażenia laboratorium chemicznego należy zaliczyć małą wiertarkę elektryczną stołową, przeznaczoną do pobierania wiórek do analizy chemicznej z badanych próbek, przesyłanych przez odlewnię do laboratorium. Jedynie posiadanie własnej wiertarki przez laboratorium chemiczne da pełną gwarancję należytego pobrania próbki, tj. przygotowania wiórek z dostarczonego bloczka odlewu. Czynność nawiercenia próbek należy do pomocnika laboranta i on odpowiada za czystość przygotowanych wiórek jak i za niepomylenie próbek, przy seryjnym ich nawiercaniu.

Odczynniki chemiczne używane w większej ilości w laboratorium jak kwasy i woda amoniakalna dostarczane są zazwyczaj w balonach szklanych o pojemności 25 lub 50 l i muszą być one przechowywane poza obrębem laboratorium chemicznego, najczęściej w głównym magazynie. Większe laboratoria chemiczne posiadają odrębny magazyn stężonych kwasów jak i pomieszczenie na pomocniczy magazyn chemikalii i szkła laboratoryjnego.

JANUSZ MIKLASZEWSKI

DK 621.744.527.5:621.9-216.5

Zastosowanie ochładzalników w formach łoż obrabiarkowych

Rozwój przemysłu obrabiarkowego i znaczne rozszerzenie asortymentu budowanych obrabiarek spowodowały pojawienie się w odlewni szeregu nowych konstrukcji o bardzo różnorodnym ukształtowaniu poszczególnych odlewów, stawiając przed odlewnikiem nowe zadania.

Jak wiadomo konstrukcja obrabiarek nie zawsze może być dostosowana do wymagań odlewnika, który musi pokonać nieraz sporo trudności, by uzyskać odlew bez wad. Szczególnie występują poważne kłopoty przy odlewaniu łoż obrabiarkowych. Powoduje to typowa dla tych odlewów konstrukcja, odznaczająca się dużą różnicą przekrojów. Prowadnice mają z reguły znacznie grubszy przekrój jak reszta łoża, będąc równocześnie najbardziej odpowiedzialną jego częścią, której stawia się wysokie wymagania co do czystości powierzchni po obróbce. Różnice przekrojów są przyczyną szeregu wad odlewniczych, a w szczególności jam

względnie rozrzedzeń skurczowych, pojawiających się w najgrubszych przekrojach, a więc właśnie na prowadnicach. Ponieważ często występują równocześnie różne wady, wywołane niezależnymi od siebie przyczynami, odlewnik nieraz gubi się w poszukiwaniu środków zaradczych.

Rozrzedzenia skurczowe występują najczęściej wewnątrz grubych przekrojów i ich umiejscowienie zależy od możliwości zasilania krzepnącego miejsca przez dopłynięcie metalu z innych partii odlewu. Zdarza się przy tym często, że przy obróbce rzadziej te odsłaniają się.

Praktyka odlewnicza zna cały szereg sposobów zwalczania jam i rozrzedzeń skurczowych. Należy do nich stosowanie ochładzalników wewnętrznych i zewnętrznych. Przyspieszają one szybkość stygnięcia odlewu i w grubych przekrojach mogą regulować prędkość krzepnięcia,

zapobiegając w ten sposób powstawaniu rozrzedzenia skurczowego.

Ochładzalniki wewnętrzne używane są przeważnie w postaci spirali, taśm, drutów, czy gwoździ stalowych. Przytwierdza się je w ten sposób do formy, by metal wypełniający formę, zupełnie je zalewał. Przy zalewaniu formy pochłaniają one część ciepła, oddawanego przez krzepnący metal, przyspieszając jego stygnięcie. Stosowanie ich wymaga pewnej praktyki, by uzyskać właściwy efekt chłodzenia przy równoczesnym nadtopieniu ochładzalnika, zapewniającym metaliczne połączenie go z odlewem. Ochładzalniki zewnętrzne natomiast stanowią część formy i metal wypełniający formę styka się z nimi tylko powierzchniowo, przepływając po nich bezpośrednio lub pośrednio. Mogą one być umieszczone na powierzchni formy lub być pokryte warstwą masy formierskiej, które częściowo izoluje je, łagodząc chłodzące działanie.

Ochładzalniki oddają duże usługi przy zwalczaniu jam i rozrzedzeń skurczowych, ale wymagają umiejętne stosowania, gdyż mogą się stać źródłem innych wad odlewniczych. Umiejętne stosowanie ochładzalników zewnętrznych polega na właściwym doborze materiału ochładzalników, na odpowiednim umieszczeniu ich w formie dla wywarcia właściwego efektu chłodzącego w określonym miejscu odlewu i zabezpieczeniu powierzchni ochładzalników przed spojeniem się z odlewem. Konieczne jest także dobre odpowietrzenie formy w pobliżu ochładzalników, w celu uniknięcia pęcherzy i bąbli w odlewie.

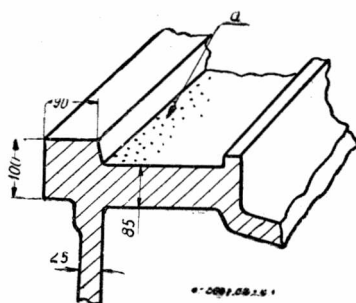
Do odlewów żeliwnych stosuje się ochładzalniki zewnętrzne ze stali lub najczęściej z żeliwa. Wprawdzie ochładzalniki stalowe nadtapiają się w wyższej temperaturze, lecz przy wielokrotnym użyciu wykrzywają się łatwo i zniekształcają odlew. Ponadto odlewnie mogą wykonywać sobie ochładzalniki zewnętrzne bez żadnych trudności, nadając im od razu właściwy kształt. Mogą być one odlewane ze zwykłego żeliwa i nie ma potrzeby używania do tego celu żeliwa ognioodpornego. Dla zabezpieczenia ich przed spojeniem z odlewem wystarczy pokryć je dobrze czernidłem.

Wymiary ochładzalników winny być tak dobrane, by nie spowodować zabielenia odlewu. Miejscowe zabielenie odlewu łoża obrabiarzowego może bowiem, poza trudnościami w obróbce, spowodować nierównomierne zużywanie się prowadnic w pracy i zatarcie. Z tego powodu grubość ochładzalników powinna być mniejsza od grubości odlewu. Sposób umieszczenia ochładzalników winien być taki, by bezpośrednio oddziaływały na przekrój, w którym występują rozrzedzenia lub jamy skurczowe. Należy zwracać na to uwagę, że na ochładzalnikach, umieszczonych w suchszych formach może w czasie suszenia skraplać się para wodna w formie rosy, która musi być usunięta, gdyż

inaczej parując gwałtownie w czasie zalewania formy może spowodować występowanie pęcherzy w odlewie.

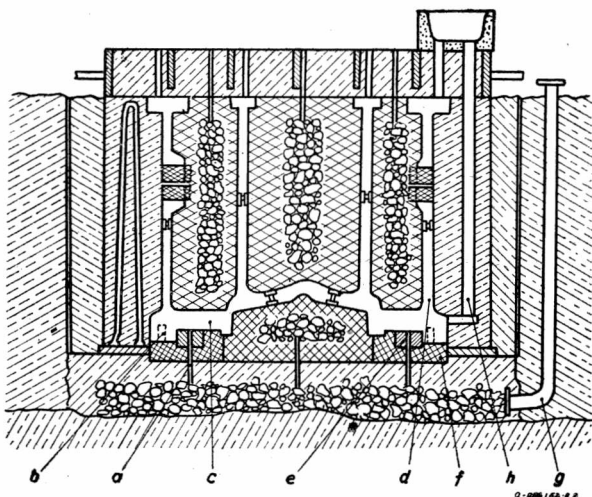
Dla ilustracji opiszemy poniżej przykład zastosowania ochładzalników do łoża 8 metrowej strugarki, na której występowała uporczywie wada, polegająca na pojawieniu się rozrzedzeń na całej długości prowadnicy, w miejscu oznaczonym literą *a* na rys. 1. Odlewnia nie mogąc opanować tej wady, mimo obawy przed ryzykiem wobec dużego ciężaru odlewu, zdecydowała się na zastosowanie ochładzalników. Próby w tym kierunku, przeprowadzono w jednej z naszych odlewni przy współudziale mistrzów: Mazura Piotra i Mazura Romana oraz formierzy: Pańczyka Władysława i Pańczyka Franciszka osiągając pozytywne rezultaty.

Jak z rys. 1 widać, przekrój prowadnicy jest 3,4 razy większy od przekroju ściany bocznej. Łoże lane jest prowadnicami w dół (rys. 2).



Rys. 1. Przekrój prowadnicy łoża strugarki, a — rozrzedzenia skurczowe

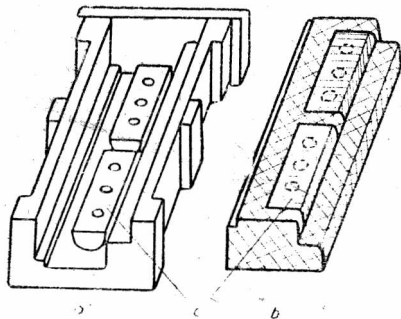
Wlewy doprowadzające umieszczone są tak, że żeliwo wchodzi wprost do prowadnic (rys. 2, b). Doprowadzenie żeliwa w innym miejscu byłoby nieodpowiednie, ponieważ łoże składa



Rys. 2. Szkic formy łoża strugarki

się z wielu rdzeni, posiada poprzeczne uźbrojenie i przepływ żeliwa byłby burzliwy, a nawet mogłoby nastąpić uszkodzenie rdzeni. Żeliwo wprowadzone do prowadnicy wypełnia

spokojnie formę unosząc się w górę. W związku z takim układem wlewowym jest ono w przewodnicach najgorętsze, co wpływa dodatkowo na opóźnienie chłodzenia w tym przekroju. Aby przewodnice były bez rozrzedzeń, najwcześniej powinna krzepnąć część dolna łoża (rys. 2, c),



Rys. 3. Skrzynka rdzeniowa i rdzeń, a — skrzynka, b — rdzeń, c — ochładzalniki

by górne partie mogły wówczas zasilać przewodnice ciekłym żeliwem. W rzeczywistości jednak jest odwrotnie. Najpierw krzepnie żeliwo w ścianach bocznych o przekroju małym (rys. 2, d), a następnie dopiero przewodnica. Dlatego górne partie odlewu nie zasilały dolnych i stąd powstawała rzadzizna. Wadę tę zlikwidowały ochładzalniki (kokile) żeliwne, umieszczone bezpośrednio pod przewodnicami w rdzeniu (rys. 2, e). Żeliwo użyte na ochładzalniki miało skład: 3,20% C, 2,30% Si, 0,65% Mn, 0,45% P. Rdzenie (f) ustawione wzdłuż całej przewodnicy, odtwarzają jej kształt, a ich ilość uzależniona jest od długości łoża. W każdym rdzeniu o długości 450 mm umieszczono dwa ochładzalniki o wymiarze $50 \times 70 \times 130$ mm z otworami (rys. 2, b) w odstępach 15 mm, wypełnionymi masą formierską. Przerwy pomiędzy ochładzal-

nikami są konieczne, ponieważ ochładzalniki pod wpływem temperatury rozszerzają się i mogłoby nastąpić spalenie rdzenia. Otwory wypełnione masą służą do łatwiejszego odprowadzenia gazów przez rdzeń do koksu (rys. 2, a), a następnie do rur odprowadzających gazy na zewnątrz (rys. 2, g). Rdzenie wykonuje się w drewnianej lub metalowej skrzynce (rys. 3, a). Ochładzalniki układa się na spodzie skrzynki (rys. 3, c) i normalnie ubija masę rdzeniarską. Gdyby groziło wypadnięcie ochładzalników podczas obracania skrzynki po zaformowaniu, względnie ich uniesieniu przez żeliwo przy zalewaniu formy, należy je przymocować do rdzenia. Po zaformowaniu skrzynkę obraca się o 180° jednocześnie z podkładką, na której rdzeń jest suszony. Bardzo ważną czynnością jest umiejętne czernienie rdzeni i ochładzalników. Rdzeń czerni się raz dokładnie i poleruje, ochładzalnik nawet dwa razy i poleruje. Warstwa czernidla na ochładzalnikach winna mieć do 2 mm grubości.

Używany skład czernidla: 10 części grafitu szlamowanego, 5 części pyłu kokсового, oraz woda w ilości potrzebnej do uzyskania konsystencji syropu.

Ochładzalnik nie powinien posiadać gładkiej powierzchni a nawet wskazane są płytkie rowki na krzyż, celem łatwiejszego utrzymania czernidla. Ponieważ części składowe łoża jak i rdzeni są suszone i składane rdzenie są ciepłe, na ochładzalnikach osiada dużo pary, tworząc rosę, z której — jak już zaznaczono — wytwarza się dużo pary wodnej. Para ta winna swobodnie ulatniać się. W tym celu wskazane jest ustawienie przelewów w odstępach 2 metro- wych z boku przewodnic, jak na rys. 2, h, nie zapominając o dodatkowych przelewach w górnej części łoża.

Do Czytelników

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

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

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

Redakcja

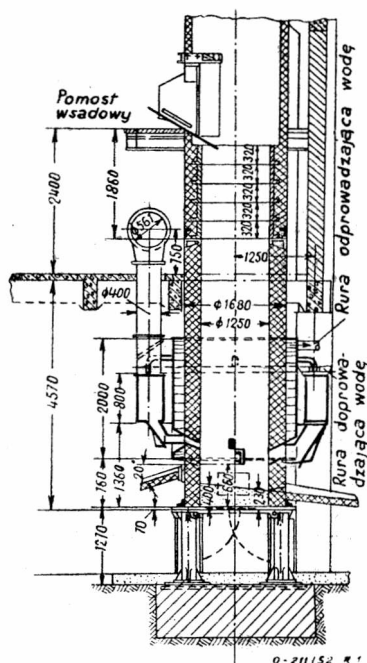


Żeliwiaki z chłodzeniem wodnym

W związku ze wzrastającym zapotrzebowaniem na cienkościennie odlewy żeliwne wyłoniło się przed odlewnikami kilku radzieckich zakładów przemysłowych zagadnienie zwiększenia wydajności pracujących tam żeliwiaków przy zachowaniu warunku otrzymywania żeliwa o odpowiednio wysokiej temperaturze prze-grzania.

W celu uzyskania zaplanowanych wyników zaczęto stosować zasilanie żeliwiaka dmuchem wzbogaconym okresowo w tlen, co już doprowadziło do zwiększenia wydajności o 5% udowadniając tym samym korzystny wpływ dodatku tlenu do powietrza dmuchu na intensyfikację procesu żeliwiakowego. W wyniku jednak nawet chociażby okresowego wprowadzania do żeliwiaka powietrza wzbogaconego w tlen stwierdzono zwiększenie stopnia wytopienia wykładziny w obrębie strefy spalania koksu w żeliwiaku w porównaniu z prowadzeniem wytopu na zwykłym dmuchu powietrznym. Także zresztą i w wypadku forsownego prowadzenia wytopu na zwykłym dmuchu nieprzerwanie przez dłuższy okres czasu (np. 16—18 godz.) następuje daleko posunięte wytopienie wykładziny, co ze względu na niebezpieczeństwo związane z możliwością przepalania płaszcza pociąga za sobą konieczność sztucznego chłodzenia żeliwiaka.

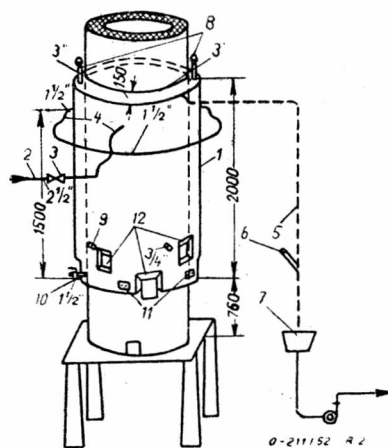
Rys. 1. przedstawia rozwiązanie konstrukcyjne żeliwiaka z chłodzeniem wodnym, wprowadzone w Mo-



Rys. 1. Żeliwiak z chłodzeniem wodnym

skiewskiej Odlewni Żeliwa im. Wojkowa. Żeliwiak opasany jest w strefie spalania koksu i strefie topienia metalu pierścieniem z blachy żelaznej o grubości 5 mm, przyspawanym do płaszczu; przestrzeń między płaszczem i pierścieniem wypełniana się wodą otrzymującą w ten sposób chłodzącą skrzynię wodną o pojemności

1,5 m³. Ponieważ skrzynia wodna sięga poniżej kolankowych przewodów, doprowadzających powietrze od skrzyni powietrznej do dwóch rzędów dysz, w celu uniknięcia chłodzenia doprowadzanego powietrza, pierścień skrzyni wodnej został wokół dysz ścięty. Skrzynia powietrzna zawieszona jest w odstepie 128 mm od pierścienia skrzyni wodnej na specjalnych wspornikach.



Rys. 2. Schemat chłodzenia płaszczka żeliwiaka: 1 – pierścien skrzyni wodnej, 2 – przewód doprowadzający zimną wodę, 3 – kurek regulujący dopływ wody, 4 – odgałęzienia doprowadzające zimną wodę do skrzyni wodnej, 5 – przewód odprowadzający gorącą wodę, 6 – termometr, 7 – zlew, 8 – króćce sygnalizujące powstawanie pary wodnej w skrzyni wodnej, 9 – króćce do przemywania skrzyni wodnej, 10 – kurek spuszcowy, 11 – luki do przecyszczania skrzyni, 12 – dysze.

Wcześniejsze badania przeprowadzone w Charkowskiej Fabryce Materiałów Izolacyjnych wykazały niewłaściwość stosowania zasady przeciwpądu, polegającej na doprowadzeniu zimnej wody do dolnej części skrzyni wodnej i odprowadzeniu wody gorącej z części górnej (na poziomie której panują w żeliwiaku niższe temperatury, aniżeli na poziomie części dolnej). Doprowadzanie i odprowadzanie wody winno być dokonywane w górnej strefie pierścienia, przy czym rura doprowadzająca wodę winna dochodzić do skrzyni około 500 mm poniżej rury odprowadzającej. Taki schemat obiegu wody, nie wpływając na zmniejszenie efektu chłodzenia, zapobiega uchodzeniu wody ze skrzyni wodnej w wypadku zaistnienia przerwy w zasilaniu skrzyni wodą. Zapas wody w skrzyni w ilości 1,5 m³ wystarcza na prowadzenie wytopu przez dłuższy okres czasu w wypadku okresowego braku dopływu wody.

Na rys. 2 oznaczono linią ciągłą (2) doprowadzenie zimnej wody, a kreskowaną (5) odprowadzenie wody podgrzanej ze skrzyni wodnej (1). Wnętrze skrzyni wodnej połączone jest z atmosferą dwoma króćcami (8) o średnicy 3", przyspawanymi od góry do pierścienia skrzyni; służą one do sygnalizowania momentu ewentualnego powstawania pary wodnej w skrzyni. Dla przeczyszczania dna skrzyni od gromadzącego się tam szlamu przewidziane są w dolnej części skrzyni odpowiednie króćce (9) i luki (11), zaś do spuszczenia wody w razie potrzeby — kurek (10) o średnicy 3/2".

Badania odnośnie korzyści stosowania chłodzenia wodnego przeprowadzono na zapasowym żeliwiaku,

pracującym jedynie podczas kapitalnego remontu żeliwiaków roboczych. Do wyłożenia żeliwiaka na grubość 315 mm w strefie spalania i topienia stosowano zwykle wyroby szamotowe. Wydajność żeliwiaka wynosiła 5 ton na godzinę. Podczas pierwszej kampanii przekonstruowanego żeliwiaka nie wybijano go przez 72 godziny, na które składało się 56 godzin wytopu i 16 godzin pogotowia żeliwiaka w stanie nagrzanym. Przed zastawianiem żeliwiaka do stanu pogotowia spuszczano z niego resztki żużla przez specjalny dolny otwór żuźlowy. Tłenu do żeliwiaka nie doprowadzano. W czasie wytopu dokonywano co 30 minut pomiaru temperatury żeliwa na rynnne spustowej: wahała się ona w granicach 1370÷1400°C (bez poprawki); temperatura podgrzanej wody nie przekraczała 60°C.

Po wybiciu żeliwiaka stwierdzono w strefie spalania i topienia zupełny brak wykładziny; zamiast niej występowały tu i ówdzie na wewnętrznej stronie płaszcza porowate narośle o grubości 10÷15 mm, łatwo odrywalne od chłodzonego płaszcza, składającego się z 95% żeliwa i 5% wtrąceń żuźlowych.

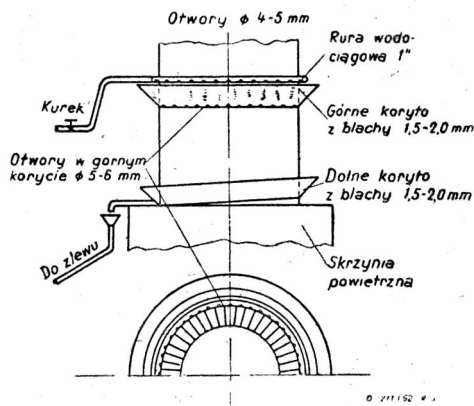
Po dwutygodniowej próbnej pracy żeliwiaka zapasowego w podanych wyżej warunkach zdecydowano się na odpowiednie przekonstruowanie pozostałych żeliwiaków, pracujących w odlewni. W odróżnieniu od żeliwiaka zapasowego żeliwiaki robocze pracowały każdorazowo po 18 godzin w ciągu doby, po czym były wybijane. Równocześnie z zastosowaniem chłodzenia wodnego zmniejszono grubość wykładziny z 250 mm na 60 mm zwiększając dzięki temu znacznie średnicę wewnętrzną żeliwiaków. W strefie spalania wykładzina była w tych warunkach w zupełności wytapiana, przy czym na wewnętrznych ścianach płaszcza tworzyły się w niektórych miejscach porowate narośle metalowe, podobnie jak w przypadku wytopów próbnych w żeliwiaku zapasowym. Niektóre dane odnośnie pracy żeliwiaków z chłodzeniem wodnym zestawiono w tabelicy I.

Żeliwiak zapasowy pracuje ostatnio po 96 godzin bez wybijania (12 zmian roboczych à 8 godzin). Przepalenie płaszcza nie stwierdzono ani razu.

Wskaźniki pracy żeliwiaków z chłodzeniem wodnym
Tabela I

Wskaźnik	Jednostki miary	Przed przekonstruowaniem		Po przekonstruowaniu	
		Zapasowy	Roboczy	Zapasowy	Roboczy
Okres nieprzerwanej pracy	godz.	18	16—18	51	16—18
Zużycie wody na początek wytopu	m ³ /godz.	—	—	1,0	1,0
Zużycie wody przy końcu wytopu	m ³ /godz.	—	—	10,0	7,8
Średnia temperatura zimnej wody	°C	—	—	21	21
Średnia temperatura gorącej wody	°C	—	—	50	55
Wydajność żeliwiaka	ton/godz.	4,0	8,0	5,0	10,0
Rozchód koksu	%	14,0	12,0	14,0	12,0

Rys. 3. przedstawia zastosowany w ostatnich latach w innej odlewni radzieckiej sposób chłodzenia wodnego żeliwiaka ze zbiornikiem o średnicy wewnętrznej 650 mm i zewnętrznej 870 mm. Żeliwiak wyposażony jest w trzy rzędy dysz, zasilanych ze wspólnej skrzyni powietrznej; ilość powietrza doprowadzanego do skrzy-



Rys. 3. Schemat chłodzenia wodnego strefy spalania i topienia żeliwiaka o wydajności 2 tony na godzinę.

ni regulowana jest przy pomocy zasuwki umieszczonej w przewodzie powietrznym przed skrzynią. Grubość wykładziny wynosi 110 mm. Temperatura żeliwa na rynnne spustowej waha się w granicach 1300 ÷ 1420°C (z poprawką).

Działanie urządzenia chłodzącego polega na tym, że płaszcż żeliwiaka na wysokości 600÷700 mm ponad skrzynią powietrzną omywany jest spływającymi po nim strumieniami wody. Woda z wodociągu dochodzi do rury o średnicy 25÷30 mm, opasującej płaszcż żeliwiaka na wysokości 800 mm od górnej krawędzi skrzyni powietrznej. Z rury woda spływa do górnego koryta zbiorczego poprzez otwory o średnicy 4÷5 mm, wywiercone w niej w odstępach 50÷60 mm. W górnym korycie wykonane są w odstępach 20÷25 mm tuż przy płaszcżu żeliwiaka półkoliste otwory średnicy 5 mm, przez które woda spływa do koryta dolnego omywając równomiernie płaszcż. Obydwa koryta przyspawane są elektrycznie do płaszcza żeliwiaka, dzięki czemu wyklucza się ewentualność wycieknięcia z nich wody. Intensywność chłodzenia reguluje się drogą zmiany ilości doprowadzanej wody. Część płaszcza omywana przez wodę pokrywa się co pewien czas lakierem, celem ochronienia go przed korozją.

Po dłuższej praktyce prowadzenia wytopów w żeliwiakach z chłodzeniem wodnym stwierdzono następujące bezsporne zalety tego procesu:

- wydajność żeliwiaków wzrasta wybitnie wskutek zwiększenia wewnętrznej średnicy,
- otrzymuje się wyższe temperatury przegrzania żeliwa bez zwiększania rozchodu koksu,
- zmniejsza się zużycie materiałów ogniotrwałych,
- obniżają się koszty remontów żeliwiaków,
- odlotową gorącą wodę można wykorzystać z powodzeniem do różnych celów ruchowych.

Cz. P.

Litiejnoje Proizwodstvo Nr 12, 1951.

Odporność na zużycie wagonowych klocków hamulcowych

Klocki hamulcowe mają za zadanie zamianę energii kinetycznej, poruszającego się pojazdu na ciepło wskutek tarcia klocków o bandażę kół i zatrzymanie przez to pojazdu na żądanej odległości od początku hamowania. Wskutek tarcia o bandażę kół wagonowych klocki hamulcowe zużywają się. Roczna strata metalu przy hamowaniu klockami wynosi dziesiątki, tysiące ton. W związku z tym odporność na zużycie (ścieranie) klocków stanowi ważne zagadnienie na skalę państwową. Dotychczas uważano, że klocki hamulcowe nie stanowią skomplikowanego odlewu, a do zagadnienia struktury metalu i metody odlewania nie przywiązywano większego znaczenia. Tak np. poleca się dziś jeszcze odlewanie klocków do form metalowych, wskutek czego posiadają one zabieloną powierzchnię roboczą, wbrew wymaganiom normy GOST 963-41. Prace przeprowadzone przez Ogólno Radziecki Instytut Badawczy Transportu Kolejowego nad uzyskaniem odpowiedniej jakości klocków hamulcowych miały następujące założenia wstępne:

- a. dużą odporność na zużycie,
- b. wysoki współczynnik tarcia.

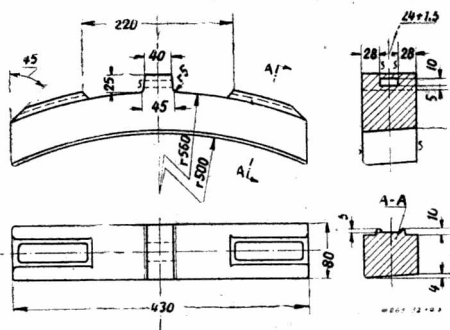
Tych dwóch postulatów nie da się przeważnie spełnić równocześnie: klocek o wyższej odporności na zużycie ma niższy współczynnik tarcia, a przy podwyższeniu współczynnika tarcia obserwuje się większe zużycie. Ustalono, że najlepsze rezultaty można osiągnąć przy perlitycznej strukturze klocków żeliwnych o twardości $H_B = 190 - 240$. Żeliwny klocek o strukturze perlitycznej otrzymamy przy różnych sposobach odlewania posiada różną odporność na zużycie i różny współczynnik tarcia, zależnie od kształtu i charakteru rozłożenia wtrąceń grafitowych w metalicznej osnowie żeliwa.

Najlepsze połączenie wysokich: odporności na zużycie i współczynnika tarcia wykazały klocki odlane z żeliwa perlitycznego z płatkowym grafitem o średniej wielkości płatków. Gorsze wyniki uzyskano na klockach, w których strukturze grafit występował w postaci długich, cienkich pasemek, a najgorsze przy graficie punktowym (pseudoeutektycznym). Na rys. 1

— 250 hamują na długości 890 — 1010 m, a odlane w piasku przy twardości $H_B = 175$ — 253 na długości 850 — 975 m. Twardość klocków hamulcowych zależy oczywiście również od szybkości chłodzenia w formie metalowej lub poza nią.

Odlewanie do form z masy piaskowej

Na rys. 2 podano wymiary i kształt wagonowego klocka hamulcowego. Zgodnie z normą GOST 963—41 klocki te powinny mieć twardość 170—241 kG/mm², która przy odlewaniu do form piaskowych odpowiada różnej strukturze. Maksymalną odporność na zużycie przy współczynniku tarcia zapewniającym wymaganą odległość hamowania uzyskuje się przy strukturze perlitycznej i graficie pasemkowym średniej wielkości ($H_B = 190 - 229$). Przy twardości 190 kG/mm² i niższej grafit wydziela się częściowo w postaci gniazd w związku z czym odporność na ścieranie zmniejsza się; przy twardości powyżej 229 kG/mm² wydziela się cementyt, który podnosi odporność na ścieranie, nie obniża

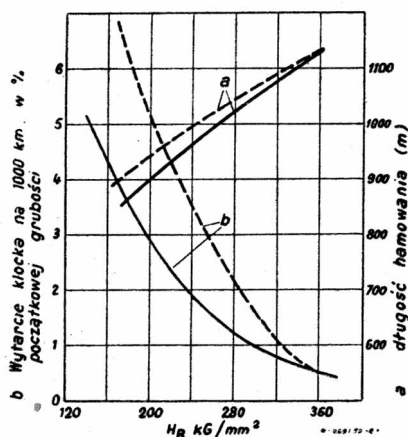


Rys. 2. Wymiary klocka hamulcowego, wagonowego stosowanego w ZSRR.

natomiast własności hamowania. W radzieckich warsztatach kolejowych około 30% klocków hamulcowych odlewa się w masie piaskowej, a około 70% do form metalowych. Formowanie w masie piaskowej przeprowadza się dwoma sposobami:

1. w stos złożony z 10 skrzynek formierskich (po dwa odlewy w skrzynce) oraz
2. w sposób zmechanizowany w 2-ch skrzynkach z zalaniem na taśmie transportera.

Przy pierwszym sposobie formy zalewa się żeliwem zawierającym 3,6–3,9% C + Si, przy czym stosuje się granicznie niską zawartość krzemu tak, że często nieznaczne zmiany wsadu lub szybkość chłodzenia są przyczynami licznych braków z powodu podwyższonej twardości (tabl. I). Na podstawie tablicy I można



Rys. 1. Zależność pomiędzy długością hamowania i odpornością na zużycie a twardością klocków i sposobem ich odlewania. -- Odlew w formach metalowych, — odlew w formach płaskowych.

przedstawiony jest wykres zależności odporności na ścieranie i długości hamowania klocków od metody odlewania i twardości. Odporność na zużycie klocków przy twardości $H_B = 190 - 240$ wynosi dla odlewu w formie metalowej $5,5 - 3,5\%$, a dla odlewu w formie z masy piaskowej $3,2 - 1,9\%$. Analogiczne klocki odlane do formy metalowej przy twardości $H_B = 164$

Tablica I

Skład chemiczny żeliwa na klocki %				Twardość klocków H _B kg/mm ²	Rodzaj żeliwa
C	Si	C+Si	Mn		
3,02	0,61	3,63	0,58	207—217	żeliwo szare
3,15	0,57	3,72	0,71	217—229	„ „
3,11	0,6	3,71	0,68	285—362	„ połow.
3,33	0,53	3,86	0,7	285—240	„ „
3,28	0,4	3,68	0,5	—	„ białe

stwierdzić, że warstwa przejściowa od żeliwa białego do szarego znajduje się w bardzo wąskim zakresie, w związku z czym ta technologia odlewania klocków hamulcowych jest nieodpowiednia.

Przy formowaniu klocków w 2-ch skrzynkach z zalewaniem na taśmie transportera stosuje się przeważnie żeliwo zawierające 3,2–3,35% C; 1,2–1,4% Si; 0,9–1,2 Mn; do 0,12% S i do 0,2% P oraz przy C + Si = 4,4–4,75%. Klocki wybijają się z formy w temperaturze 850–900° C a następnie chłodzi na powietrzu. Twardość w ten sposób wykonywanych klocków waha się w granicach 190–229 kG/mm². Zmechanizowane odlewanie na taśmie transportera jest powszechnie przyjęte, albowiem zmiany składu chemicznego żeliwa i warunki chłodzenia nie wpływają zbyt silnie na strukturę.

Odlewanie do form metalowych

W ostatnich latach w warsztatach kolejowych odlewanie do form metalowych klocków hamulcowych znalazło szerokie zastosowanie dzięki prostocie technologii. W związku z zastosowaniem tego sposobu odlewania w warsztatach, w których odlewanie klocków stanowi 30–70% tonażu produkcji odpadła w dużej mierze potrzeba przygotowywania i przerabiania masy formierskiej, zmniejszył się stan formierzy i robotników pomocniczych, co dało znaczne obniżenie kosztów odlewania. Jednakże w eksploatacji stwierdzono, że klocki odlewane do form metalowych okazały się 1,5–2 razy mniej odporne na zużycie, niż odlewane do form z masy piaskowej. Przy odlewaniu klocków w formach metalowych otrzymuje się przeważnie trzy zakresy struktury: od strony ścianki formy metalowej — żeliwo białe, następnie przejściowa warstwa żeliwa połowicznego i wreszcie w środku klocka żeliwo szare. W 2-ch ostatnich zakresach forma występowania i wielkość grafitu nie są jednakowe. W żeliwie połowicznym grafit jest pochodzenia eutektycznego i występuje w postaci bardzo drobnych płatków lub nawet punktów (grafit punktowy), natomiast w środku odlewu (żeliwo szare) przy wolniejszym chłodzeniu wydzielenia grafitu są znacznie większe, jednak rzadko osiągają korzystną formę płatkową (grafit występuje w postaci skupisk o charakterze gniazd grafitowych). W celu uniknięcia zabielenia podwyższa się we wsadzie zawartość krzemu, co powoduje zmniejszenie ilości cementytu w zewnętrznej warstwie odlewu i obniża twardość do 170 kG/mm².

Niska odporność na zużycie klocków hamulcowych odlewanych w formach metalowych spowodowana jest obecnością w strukturze swobodnego ferrytu i grafitu punktowego. Dla polepszenia jakości klocków odlewanych tym sposobem koniecznym jest zmniejszenie szybkości chłodzenia w formie metalowej. W związku z tym formę przed zalaniem powinno się nagrzać do temperatury 200–300° C i zastosować pokrycie ochronne warstwą izolującą. W ten sposób można usunąć cienką warstewkę cementytu z powierzchni odlewu i uzyskać tylko dwa zakresy żeliwa: połowicznego i szarego. Pomimo to jednak w żeliwie połowicznym pozostaje grafit punktowy (pseudoeutektyczny). Przy odlewaniu do podgrzanej formy metalowej można przez obniżenie zawartości krzemu we wsadzie podwyższyć twardość zewnętrznej warstwy klocków (żeliwo połowiczne) do 190 kG/mm², co nie zapewnia jednak jednakowej jakości odlewów, a klocki z tego samego wsadu (ten sam spust żeliwiaka) mają różną strukturę i twardość.

Odlewanie do form metalowo-ceramicznych

W celu przedłużenia okresu pracy formy metalowej i obniżenia szybkości chłodzenia odlewu można zasto-

sować formę kombinowaną metalowo-ceramiczną. Dla porównania jakości klocków hamulcowych odlewanych do form metalowo-ceramicznych i piaskowych wykonano szereg odlewów z żeliwa o tym samym wsadzie (tablica II). Klocki odlane do form metalowo-

Tablica II

Skład chemiczny %				Twardość klocka odlanego do	
C	Si	C+Si	Mn	form metalowo-ceramicznych	form z masy piaskowej
3,35	0,82	4,17	0,56	229	207
3,3	0,98	4,28	0,54	229	187
3,11	0,73	3,84	0,76	229	187
3,13	0,86	3,99	1,38	255	187
3,3	0,98	4,28	0,54	196	180

ceramicznych przy tym samym składzie chemicznym żeliwa są twardsze o 15–17 kG/mm² od klocków odlewanych do form z masy piaskowej. Przy odlewaniu do tego rodzaju form nie ma ostrego przejścia od żeliwa szarego do białego, jak to obserwuje się przy odlewaniu do form metalowych (duży zakres żeliwa połowicznego), tak że metoda odlewania jest mniej wrażliwa na wahania wynikające w procesie technologicznym.

Należy podkreślić, że forma metalowa wytrzymała przeważnie 400–450 odlewów, podczas gdy metalowo-ceramiczna bez naprawy 75 odlewów, a łącznie około 460.

Badania eksploatacyjne klocków hamulcowych odlewanych do form metalowo-ceramicznych wykazały, że przy twardości 170–250 kG/mm² odporność na zużycie jest mniejsza, a współczynnik tarcia większy, niż dla klocków o tej samej twardości odlanych do form metalowych tzn. własności hamowania zbliżają się raczej do klocków odlewanych do masy piaskowej.

Dane porównawcze odporności na zużycie i kosztów produkcji klocków odlewanych różnymi sposobami zestawiono w tablicy III, z której wynika, że przy

Tablica III

Sposób odlewania	Odporność na zużycie	Koszt produkcji
do form metalowych	1	1
do form metalowo-ceramicznych	0,82	0,93
do form piaskowych	0,55	0,59

masowej produkcji najtańszym sposobem jest maszynowe formowanie w 2-ch skrzynkach z zalewaniem na transporterze, natomiast przy mniejszych seriach bardziej ekonomiczną jest metoda odlewania klocków hamulcowych do form metalowo-ceramicznych.

Z. G. i O. W.

Litiejnoje Proizvodstvo nr 2. 1952.

Wszyscy odlewnicy nie tylko prenumerują i czytają

PRZEGŁĄD ODLEWNICTWA

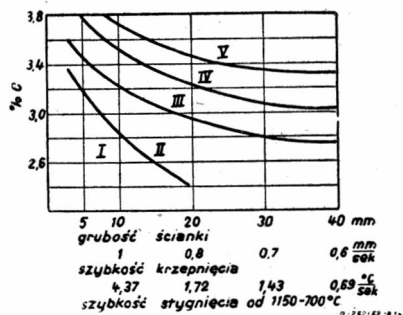
ale czynnie współpracują z REDAKCJĄ

Odlewanie żeliwa i metali nieżelaznych do form metalowych

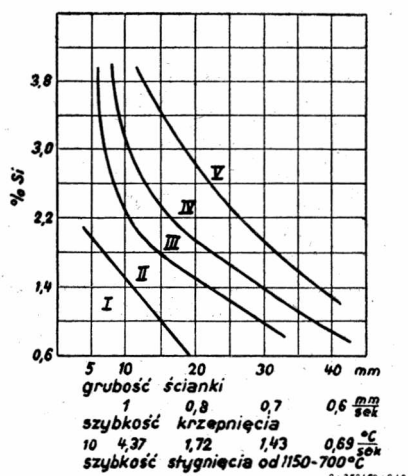
PODSUMOWANIE WSZECHZWIĄZKOWEJ NARADY NAD USPRAWNIENIEM ODLEWANIA DO FORM METALOWYCH

W ostatnich latach daje się zauważyć w Związku Radzieckim intensywny rozwój odlewania do form metalowych zarówno pod względem ilościowym jak również i różnorodności wykonywanych odlewów. W celu dalszego rozwinięcia i wymiany doświadczeń odbyła się konferencja z udziałem zainteresowanych badaczy i przedstawicieli przemysłu. Szerokie jednak wprowadzenie odlewania do form metalowych w odniesieniu do żeliwa napotyka na trudności związane z uzyskaniem równomiernej struktury w całym przekroju odlewu, częstym zabieleniem odlewu jak również niedostateczną trwałością formy (N. W. Rubcow).

Struktura odlewu żeliwnego zależy od składu ciekłego żeliwa i procesów fizyko-chemicznych w nim zachodzących oraz od szybkości krzepnięcia i stygnięcia w stanie stałym. Na grafityzację żeliwa duży wpływ wywiera szybkość dyfuzji węgla. Dodatki zmniejszające szybkość dyfuzji węgla sprzyjają otrzymaniu drobniejszego grafitu i uzyskaniu żeliwa białego. Wraz ze zwiększeniem szybkości krzepnięcia odlewu skraca się czas procesu dyfuzji, co również sprzyja rozdrobnieniu grafitu i krzepnięciu żeliwa jako żeliwa białego.



a

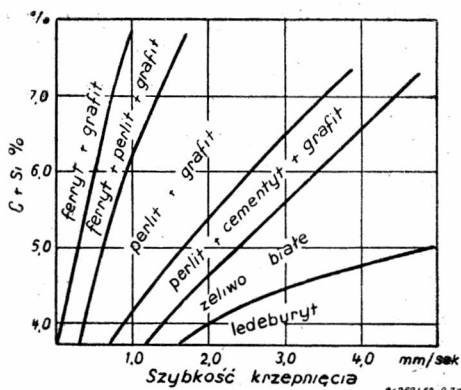


b

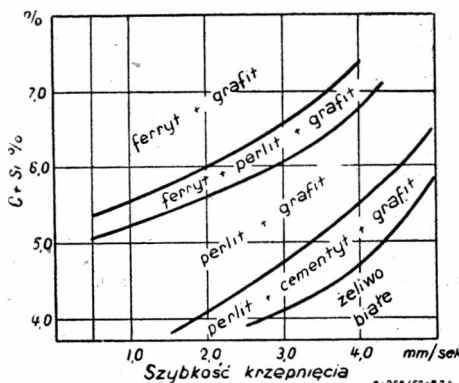
Rys. 1. (a, b). Wpływ szybkości krzepnięcia i składu chemicznego żeliwa na postać grafitu (N. P. Dubinin), I. żeliwo białe, II. grafit międzydendrytyczny, III. skupiska grafitowe, IV. grafit rozetkowy, V. grafit płatkowy.

Tylko dokładne zbadanie wpływu poszczególnych czynników na grafityzację żeliwa może wyjaśnić procesy zachodzące przy jego krzepnięciu. Np. krzem zmniejsza nie tylko rozpuszczalność węgla, lecz również i szyb-

kość jego dyfuzji. Przy podwyższeniu zawartości krzemu do 3,8% zwiększa się ilość dużych skupisk grafitu w żeliwie; dalsze natomiast zwiększenie zawartości krzemu skrzyja rozdrobnieniu grafitu. Na podstawie przeprowadzonych badań wykonano wykresy ilustrujące wpływ szybkości krzepnięcia i składu chemicznego żeliwa na wielkość skupisk grafitowych (rys. 1) oraz na budowę osnowy metalicznej (rys. 2). Dobierając od-



A



B

Rys. 2. Wpływ szybkości chłodzenia i składu chemicznego żeliwa na strukturę osnowy metalicznej (N. P. Dubinin), A. chłodzenie odlewu razem z formą metalową, B. odlewy z temperatury 960°C chłodzone były na powietrzu.

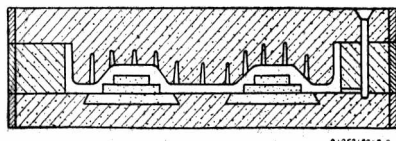
powiednio szybkość chłodzenia i skład chemiczny, można uzyskać żeliwo o wymaganej strukturze nie ujawniającej zabielenia. Uzyskanie w odlewach wykonanych w formach metalowych niezabielonej powierzchni jest możliwe przy przestrzeganiu pewnych warunków technicznych. Żeliwo powinno zawierać o 0,5% krzemu więcej, niż przy odlewaniu do form piaskowych, forma metalowa powinna mieć minimalną grubość ścianki i być pokryta zawieszoną sadzą w oleju. Forma przed zalewaniem powinna być podgrzana do temperatury 250–300°C, odlew należy wybić przy 900–950°C, a następnie powoli chłodzić. Modyfikowanie żeliwa zapewnia jeszcze w większym stopniu uniknięcie zabielenia.

Jeden z uczestników narady P. G. Łazina podał, że przy odlewaniu kół wagonowych i wałców o zabieleniu powierzchni, regulowanie głębokości zabielenia można uzyskać przy pomocy dodatków telluru i grafitu. Tellur zwiększa grubość warstwy zabielenia w wyższym stopniu niż dotychczas stosowana siarka a nie

powoduje zmiany struktury strefy żeliwa połowicznego. Celem uzyskania równomiernego zabielenia w odlewie oraz podwyższenia własności mechanicznych żeliwa, wprowadza się dodatek telluru z grafitem do strumienia ciekłego metalu przy napełnieniu kadzi. Na jedną tonę ciekłego żeliwa dodaje się 3–9 g telluru i 500 g grafitu. Własności mechaniczne żeliwa z dodatkiem telluru i grafitu wzrastają o 20–25%. Przewiduje się następujące rodzaje pokryć formy metalowej:

1. drobno zmielona (ziarna nie większe od 0,05 mm) minia ołowiowa zmieszana w stosunku 10:5 do 10:7 z olejem maszynowym i naftą (stosunek oleju do nafty 2:1); grubość pokrycia 0,5–0,8 mm,
2. mieszaninę minii i grafitu w stosunku objętościowym 1:1 do 5:2 z olejem i naftą (dwie objętości oleju na jedną objętość nafty) w stosunku 10:5 do 10:7,
3. mieszaninę bezwodnej gliny ogniotrwałej oraz oleju maszynowego lub silnikowego i nafty (stosunek 2:1) w stosunku 10:5.

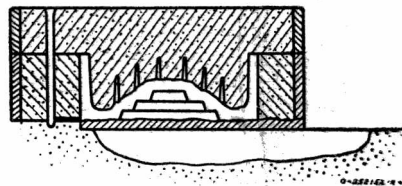
M. N. Kuniawskij podał sposób obróbki cieplnej zabielenych odlewów żeliwnych w celu usunięcia naprężeń wewnętrznych, z zachowaniem zabielenia. Obróbka cieplna polega w tym wypadku na nagrzewaniu do temperatury 500–550°C i następnym wolnym chłodzeniu. Przetrzywanie odlewów o zabieleniu powierzchni w celu umożliwienia obróbki skrawaniem w temperaturze 500–550°C winno wynosić 0,5–5 godzin w zależności od wielkości odlewu. Zastosowanie wyższej temperatury wyżarzania (1100–1150°C) w kąpeli solnej stopionego chlorku baru (BaCl_2) wymaga tylko kilka minut przy grubości warstwy zabielenia do 10 mm. Wskutek tego rodzaju obróbki cieplnej można uzyskać grafit płytkowy. Wyżarzanie przy pomocy nagrzewania prądami wysokiej częstotliwości, przy temperaturze 1000–1050°C zapewni pełny rozpad cementytu w powierzchniowej warstwie zabielenia o grubości do 20 mm w czasie 1,0–1,5 minut. Przy nagrzewaniu prądami wysokiej częstotliwości i grubości warstwy zabielenia 5–6 mm pełny rozpad cementytu uzyskuje się przy nagrzaniu do 1100–1125°C w czasie 30–40 sekund; a w wypadku uprzedniego hartowania w czasie 3–5 sekund. Podwyższenie własności mechanicznych i zwiększenie czasu pracy odlewów z powierzchniową warstwą zabielenia przy grubości ścianek 15–20 mm przeprowadza się przez normalizowanie. Przez odpowiednie dobrane warunki procesu normalizowania uzyskać można strukturę perlityczną posiadającą wysokie własności mechaniczne i odporność na ścieranie. Hartowanie izotermiczne (hartowanie z przemianą izotermiczną) stanowi doskonały sposób podwyższenia odporności na ścieranie żeliwa szarego. Hartowanie z przemianą izotermiczną przy zastosowaniu kąpeli stopionych azotynów potasu i sodu ($\text{KNO}_2 + \text{NaNO}_2$) o temperaturze 250–300°C podnosi odporność na zużycie żeliwa 4-krotnie w porównaniu z żelwem perlitycznym szarym. Ten sposób hartowania wpływa również na podwyższenie własności mechanicznych a mianowicie: wytrzymałości na rozciąganie o 15–20%, wytrzymałości na zginanie o 25–30% i strzałki ugięcia o 70–90%.



Rys. 3. Odlew formy metalowej z rdzeniami piaskowymi (P. P. Zewtunow).

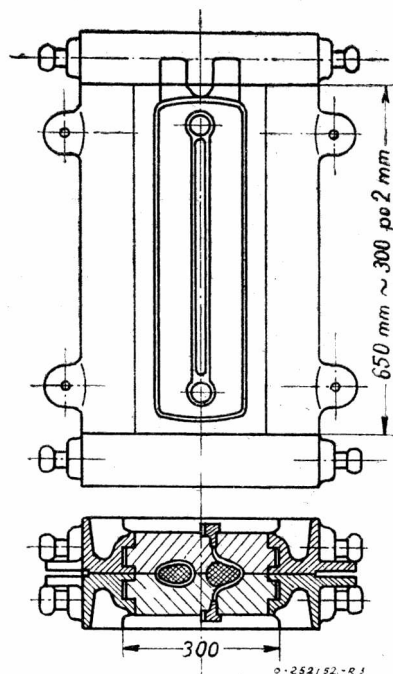
Oplacalność odlewania do form metalowych w znacznym stopniu uzależniona jest od kosztu wykonania formy. P. P. Zewtunow podał kilka sposobów wykonania form metalowych oraz określił wpływ technologii wykonania formy na jej trwałość. Najbardziej rozpowszechnione jest odlewanie formy metalowej z użyciem rdzeni piaskowych (rys. 3). Dla wykonania formy o prostych kształtach stosuje się często odlewanie na płycie metalowej (rys. 4). Nieduże kokile

odlewa się w formach metalowych wirujących metodą straconego wosku lub z zastosowaniem krzepnięcia pod ciśnieniem. Pęknięcia przy wykonywaniu kokili w formach metalowych zdarzają się częściej niż przy odlewaniu do form piaskowych. Przy badaniu wpływu naprężeń wewnętrznych na podstawie pęknięć stwierdzono, że naprężenia wewnętrzne w obrobionych cieplnie próbkach żeliwnych są dwukrotnie mniejsze niż w nieobrobionych cieplnie. Na podstawie praktyki przekonano się, że odporność form na zużycie zależy od dokładności obróbki mechanicznej.



Rys. 4. Odlew formy metalowej na płycie metalowej (P. P. Zewtunow).

W. S. Kalabuszkin zaproponował wykonywanie przepuszczalnych dla gazów form, złożonych z metalowych płyt lub taśm (rys. 5). Przy wykonywaniu tego rodzaju form poleca się stosowanie stalowych taśm o grubości 0,5 do 2 mm. Po złożeniu formy pod-



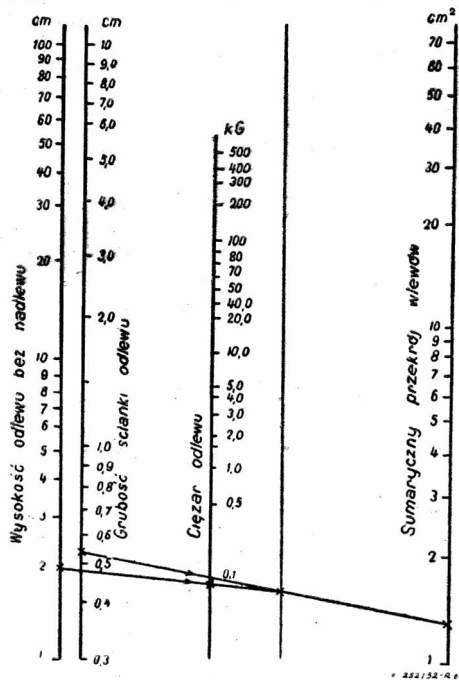
Rys. 5. Forma metalowa wykonana z taśm stalowych (W. S. Kalabuszkin).

daje się ją obróbce mechanicznej, przy czym między płyty przed zmontowaniem wkłada się cienkie arkusze papieru nie dającego popiołu przy spalaniu. Odstęp między poszczególnymi płytami nie powinny przekraczać 0,4 mm. W ten sposób wykonane formy wykazały dobrą przepuszczalność dla gazów; uzyskane odlewy nie wykazały, ani porowatości gazowej, ani pęknięć skurczowych, podczas gdy odlewy równocześnie odlane do zwykłych form metalowych były popękane. Ponadto odlewy miały znacznie mniejsze zabielenie, a wstawienie między metalowymi taśmami podkładek z azbestu lub miki pozwalało na uzyskiwanie odlewów bez zabielenia.

Obecny rozwój techniki pozwala na zupełne zautomatyzowanie procesu odlewania. G. A. Bobrow omówił zagadnienie automatyzacji technologii odlewania aluminiowych tłoków, pozwalającej na czterokrotne zmniejszenie ilości pracowników. W. A. Zacharow

przedstawił natomiast konstrukcję zautomatyzowanej maszyny do odlewania łoków.

W ostatnich latach znajdują się w Związku Radzieckim coraz większe zastosowanie stopy magnezu w różnego rodzaju konstrukcjach. A. A. Lebediew omówił technologię odlewania do form metalowych najodpo-



Rys. 6. Nomogram*) dla obliczania przekroju wlewów dla stopów magnezu odlewanych do form metalowych. Szybkość zalewania formy 130 cm/sek. (A. A. Lebediew).

wiedniejszego stopu MŁ 5 (MgAl18 Zn 0,2—0,8). W wypadku gdy potrzebna jest większa leśność można również stosować stop MŁ 6 (MgAl 9—11 Zn do 2). Przy topieniu stopów magnezowych w praktyce najlepszymi okazały się żużle ochronno-rafinujące MW-2 i WM-3. Dla pokrywania formy metalowej i rdzeni stosowano pokrycia złożone z kwasu borowego i siarki. Powinno stosować się formy złożone z 2—3 części przy czym płaszczyzny podziału winny być pionowe. Przy wyborze właściwego ułożenia odlewu w formie należy kierować się minimalną ilością płaszczyzn poziomych. Przeważnie stosuje się rdzenie piaskowe o środkach metalowych; w wypadku natomiast skomplikowanych odlewów z rdzeniami zakrytymi wykonuje się je w całości z piasku. Odpowietrzenie formy przeprowadza

się przy pomocy kanałów o średnicy 0,2—0,8 mm. Ściany formy powinny posiadać około półtora razy większą grubość niż odpowiadające ścianki odlewu, lecz nie więcej niż 20 mm. Grubość ścianki odlewu nie może być mniejsza niż 3 mm przy odlewach małych, a większa od 8 mm przy odlewach dużych. W celu ułatwienia wybicia odlewów z formy należy przewidzieć zbieżność, wynoszącą co najmniej 1°, a dla rdzeni 2,5°. Naddatek na obróbkę mechaniczną dla małych odlewów winien wynosić 1,5—3 mm, dla średnich 3—4 mm, a dla odlewów dużych natomiast powyżej 4 mm. Najkorzystniejsze jest zalewanie syfonowe formy, aczkolwiek można również zasilać od góry. Szybkość zalewania formy należy tak dobrać, aby metal wypełniał formę bez zawirowania i z prędkością nie większą od 130—150 cm/sek. Ma to na celu zabezpieczenie przed zamknięciem powietrza lub gazów w formie. Przy zasilaniu od dołu należy przyjąć stosunek ogólnego przekroju wlewu, zbiornika i belki doprowadzającej jak 1:2:3 do 1:2:6. Dopuszczalną szybkość podnoszenia się metalu w formie dla odlewu o grubości ścianek b określa się ze wzoru empirycznego:

$$v_{\max} = \frac{3}{b} \div \frac{4,2}{b}$$

Korzystne jest stosowanie wlewu węzowego o średnicy 10—15—18 mm. Do obliczania przekroju wlewu podano na rys. 6 nomogram. Przy zastosowaniu wlewów deszczowych łączną szerokość otworów w przekroju określa się ze wzoru:

$$W = 0,24 P$$

gdzie: P zewnętrzna średnica odlewu w cm. Długość otworów we wlewie deszczowym przyjmuje się przeważnie czterokrotnie większą od ich szerokości.

Pęknięcia skurczowe i makroporowatości usunąć można przez podwyższenie temperatury formy. Dla otulenia tych części formy, które stygną mają wolniej, stosuje się otulinę o następujących składach:

- dla średnich i dużych odlewów: kwasu borowego 3,54%, kredy 25,53%, grafitu 7,1%, wody 63,83%.
- dla mniejszych odlewów o wymaganej dużej czystości powierzchni: kwasu borowego 3,9%, tlenku cynku 15,6%, szkła wodnego 2,3%, wody 78,2%.
- dla małych odlewów: kwasu borowego 3,1%, talku 8,65%, szkła wodnego 2,75%, wody 85,5%.

Z. G. i O. W.

Litiejnoje Proizwodstvo, Nr 1, 1952.

*) **Objaśnienia odnośnie posługiwania się nomogramem:** a. znaleźć na skali ciężar odlewu, b. znaleźć na skali wysokość odlewu, c. połączyć znalezione punkty prostą i zaznaczyć punkt przecięcia się tej prostej ze skalą pomocniczą bez wymiarów, d. znaleźć projektowaną grubość ścianki odlewu na odpowiedniej skali, e. połączyć znalezione punkty wg „d” z punktem uprzednio zaznaczonym na prostej bez skali, f. przedłużyć linię łączącą, aż do przecięcia się ze skalą przekroju wlewu.

W. B. LIADSKIJ

DK 669.13.782:620.178.16

Żeliwo odporne na ścieranie o dużej zawartości krzemu

Przeprowadzono badania laboratoryjne ścieralności żeliwa perlitycznego o dużej zawartości krzemu i obniżonej zawartości węgla oraz żeliwa stopowego i nie-stopowego szarego. Żeliwo badane przetapiano w pie-

cu tyglowym i badano na ścieranie na urządzeniu przedstawionym na rys. 1. Skład chemiczny i własności mechaniczne badanych gatunków żeliwa podano na tablicy I, natomiast kształt i wielkość próbek na

Skład chemiczny badanych gatunków żeliwa

Tablica I A

Oznaczenie żeliwa Nr	Skład chemiczny %										
	C _c	C _g	C _{zw}	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Al
1	2,92	0,87	2,05	1,78	0,59	0,098	0,188	0,6	2,94	—	—
2	2,33	0,47	1,86	4,59	0,77	0,054	0,34	—	—	—	—
3	3,05	0,56	2,49	2,13	0,78	0,075	0,36	0,27	0,28	0,25	0,082
4	3,03	0,98	2,05	1,78	0,59	0,086	0,125	0,08	2,19	—	—
5	3,32	0,48	2,84	2,13	0,54	0,069	0,190	—	—	—	—

rys. 2. Próbkę wytaczano z wałków o średnicy 30 mm i długości 680 mm, odlanych do wilgotnych form piaskowych. W celu zapewnienia jednakowej twardości i jednorodności próbki ruchomej i nieruchomej (współpracująca para), wycinano je z tego samego miejsca

Własności mechaniczne i struktura badanych gatunków żeliwa

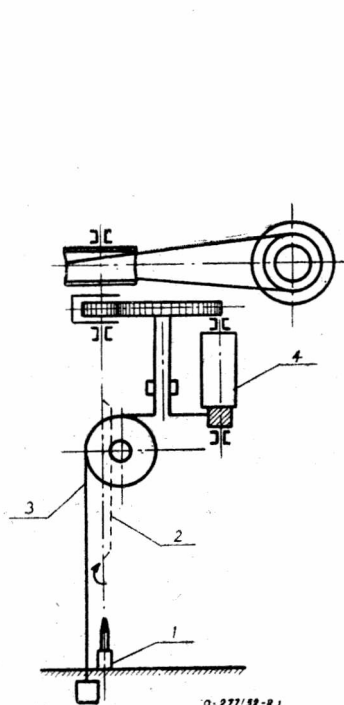
Tablica I B

Oznaczenie żeliwa Nr	Własności mechaniczne				Struktura
	R_b kg/mm ²	f (mm)	H_B kg/mm ²	Obrabialność wg Kessnera (mm)	
1	49,0	8,7	241	7,8	P1 + G1
2	43,6	8,5	248	7,34	P2 + E + F + G2
3	42,8	10,2	207	10,75	P2 + E + G2
4	48,0	9,8	207	9,5	P2 + G2
5	38,8	9,0	187	9,5	P1 + G2

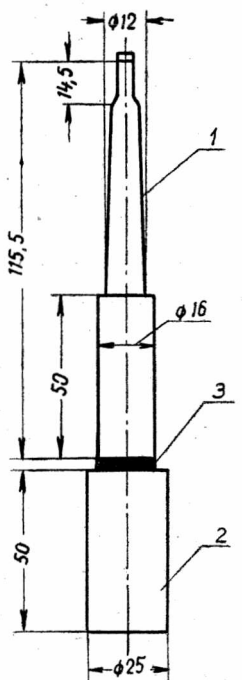
Oznaczenie struktury: P1 — drobnopasekowy perlit; P2 — perlit pasemkowy; E — eutektyka fosforowa w znaczniejszych skupieniach; F — ferryt 10%; G1 — grafit o grubych płatkach; G2 — grafit o średniej wielkości płatków.

odlanego wałka. Badania ścieralności przeprowadzono w następujących warunkach:

- 1) czas badania wynosił 10 minut, co odpowiadało 5000 obrotów wrzeciona maszyny (500 obr/min),
- 2) stosowano następujące stopnie nacisków jednostkowych: 10,0; 15,7; 20,0; 30,0; 40,0; oraz 60,0 kg/cm²,
- 3) ścieranie przeprowadzano na sucho.



Rys. 1.



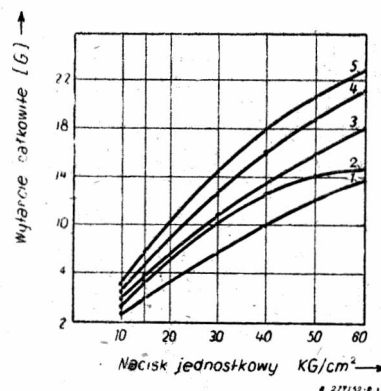
Rys. 2.

Rys. 1. Schemat urządzenia do badania ścieralności żeliwa. 1 — próbki: ruchoma i nieruchoma, 2 — ramie obciążające, 3 — wymienny ciężarek do wywołania nacisków jednostkowych, 4 — przyrząd rejestrujący.

Rys. 2. Para współpracujących próbek do badania ścieralności. 1 — próbka ruchoma, 2 — próbka nieruchoma, 3 — powierzchnia tarcia.

Za kryterium oceny ścieralności przyjęto sumaryczny ubytek próbki ruchomej i nieruchomej. Wyniki badań podano wykreślnie na rys. 3. Najwyższą odporność na ścieranie z badanych gatunków żeliwa wy-

kazało żeliwo stopowe, zawierające 0,6% chromu i 2,94% niklu. Nieco gorszą odporność na ścieranie wykazało żeliwo o dużej zawartości krzemu (4,59% Si) o obniżonej zawartości węgla (2,33% Cc). Niskostopowe żeliwo (nr 3 wg tablicy I-A), w którego strukturze znajduje się duża ilość eutektyki fosforowej okazało się bardziej odporne na ścieranie niż stopowe żeliwo niklowe (nr 4) zawierające znaczną ilość węgla



Rys. 3. Wpływ nacisku jednostkowego i rodzaju żeliwa na łączne wytarcie próbki ruchomej i nieruchomej (żeliwo 1—5 wg tablicy I-A).

związanego (0,98%). Stosunek zużycia próbki ruchomej do zużycia próbki nieruchomej podano w tablicy II, z której wynika, że przy podwyższeniu nacisku jednostkowego, ruchoma próbka ściera się w wyższym stopniu niż nieruchoma.

Stosunek zużycia przez ścieranie próbki ruchomej do zużycia nieruchomej dla gatunków żeliwa podanych w tablicy I A

Tablica II

Oznaczenie żeliwa Nr	Nacisk jednostkowy kg/cm ²					
	10,0	15,7	20,0	30,0	40,0	60,0
1	1,39	2,11	3,32	5,35	9,95	10,70
2	1,53	1,98	2,35	3,66	3,88	3,80
3	1,34	1,35	1,88	2,70	3,06	3,65
4	1,18	1,30	1,49	3,43	8,71	16,80
5	1,15	1,4	1,62	2,46	2,75	3,39

Przeprowadzone badania wykazały, że żeliwo o dużej zawartości krzemu i obniżonej zawartości węgla całkowitego odznacza się dużą odpornością na ścieranie i że eutektyka fosforowa podwyższa odporność na ścieranie żeliwa szarego o strukturze perlitycznej.

Z. G. i O. W.

Litiejnoje Proizvodstvo, nr 2, 1925 r. 23.

Instytut Odlewnictwa, Kraków-Borek Fałęcki
ul. Zakopiańska 73, zawiadamia, iż opracował broszurę p. t. „Wytyczne doboru właściwego tworzywa na odlewy ze stopów miedzi”.

Cena łącznie z przesyłką za zaliczeniem pocztowym wynosi zł. 6.— Zamówienia prosimy kierować na adres Instytutu.

Zastąpienie brązów cynowych oszczędnościowymi stopami przeciwiernymi

W celu zaoszczędzenia brązów w Woroszyłowgradzkiej Fabryce Wagonów im. Rewolucji Październikowej szeroko stosuje się żeliwo przeciwiernie, stopy cynku i tulejki bimetaliczne. Panewki z żeliwa przeciwiernego stosuje się do łożyskowania skrzynek posuwów, napędu suportu (nakrętka wału napędzającego), stołów obrabiarek, a także w innych napędach pracujących przy niewielkich szybkościach obrotowych i naciskach jednostkowych. Praktycznie zastosowano żeliwo perlityczne szare z niewielkimi dodatkami chromu, niklu, miedzi i aluminium. Zawartość krzemu do 2,5% zabezpiecza uzyskanie struktury żeliwa szarego perlitycznego, zawierającego 10–15% ferrytu. Chrom powoduje rozdrobnienie struktury perlitycznej osnowy metalicznej, a nikiel częściowo podwyższa twardość żeliwa i powoduje równomierniejszą grafityzację. Nieznaczne podwyższenie zawartości fosforu w stosunku do zwykłego żeliwa szarego, przyczynia się do powstawania większych ilości eutektyki fosforowej, a drobna struktura osnowy metalicznej zabezpiecza przed tworzeniem się większych jej skupisk. Drobne i równomiernie rozłożone skupiska eutektyki fosforowej podwyższają odporność żeliwa na ścieranie. Miedź wprowadzana jest w ilości 0,3–0,4% celem podwyższenia chemicznych własności żeliwa. Przy spuszczeniu żeliwa z żeliwiaka na dno kadzi wrzuca się 0,20–0,25% odpadów aluminium w celu odfalenia ciekłego metalu; zgar aluminium sięga 25–30%.

Dodatki stopowe wprowadzono w dwójaki sposób:

- chrom w postaci żelazo-chromu, nikiel metaliczny, obcinki miedzi,
- chrom i nikiel w postaci surówki chromo-niklowej.

Na podstawie ponad dwuletniej praktyki Zakładów im. Rewolucji Październikowej ustalono następujące wsady:

ad a) surówki odlewniczej	40–60%
złomu żeliwnego maszynowego	30–20%
złomu stalowego	15–10%
żelazokrzemu (10%)	15–10%
żelazochromu (60%)	0,7%
niklu metalicznego	0,4%
obcinków miedzi	0,5%
żelazofosforu (13%)	1%
odpadów aluminium (do kadzi)	0,25%
ad b) surówki odlewniczej do	10%
złomu żeliwnego maszynowego	25%
złomu stalowego	15%
żelazokrzemu (10%)	10%
surówki chromoniklowej	40%
żelazofosforu (13%)	1%
odcinków miedzi	0,5%
odpadów aluminium (do kadzi)	0,25%

W zależności od składu chemicznego wsad może się wahać; stosowane jednak wsady powinny być zbliżone do podanych. Zgar składników jest następujący: Si 10–15%, Mn 10–15% Cr ok. 10%, Cu 5%, Al do 30%.

Skład chemiczny omawianego żeliwa przeciwiernego ustalony na podstawie 20 wytopów przedstawia się następująco: 3,2–3,7% C, 1,9–2,5% Si, 0,57–0,85% Mn, 0,13–0,25% P, 0,05–0,10% S, 0,15–0,38% Cr, 0,24–0,46% Ni, 0,26–0,57% Cu.

Mechaniczne własności żeliwa przeciwiernego na podstawie średnich z 15 różnych wytopów są następujące:

$R_g = 36–60$ kG/mm² przy czym 30% wyników w granicach 36–40 kG/mm², 30% z wynikami w granicach 40–50 i 40% z $R_g = 50–60$ kG/mm². Strzałka ugięcia przy rozstawie podpór $l = 300$ mm wynosiła we wszystkich wypadkach 3,2–4 mm; $H_B = 165–185$.

Na 45 wytopów przeprowadzonych tylko jeden (tj. 2,2%) nie odpowiadał wymaganiom odnośnie struktury

ry ze względu na obecność niedopuszczalnego wolnego strukturalnie cementytu oraz więcej niż 15% ferrytu.

Uzyskane żeliwo praktycznie wypróbowano na całym szeregu łożysk obrabiarek i agregatów. Przy zwiększeniu luzu o 10–15% w porównaniu z tulejkami brązowymi, odpowiedniej obróbce wykańczającej powierzchni ślizgowych oraz dostatecznym i równomiernym smarowaniu panewki żeliwne wykazywały zupełnie zadowalające wyniki pracy i dały w rezultacie zaoszczędzenie kilkadziesiąt ton drogich brązów cynowych.

W Zakładach im. Rewolucji Październikowej zastosowano również stop cynkowy typu Znal w miejsce dotychczas stosowanego brązu B4417 (CuSn4Zn4Pb17). Zakres zastosowania tego stopu ustawicznie się zwiększa w miarę przeprowadzania nowych prób eksploatacyjnych. Na podstawie przeprowadzonych prób wytypowano stop cynkowy o następującym składzie chemicznym: 1–2% Cu, 2,7–4% Al, 94–96,3% Zn, posiadający własności mechaniczne $R_t = 12–21$ kG/mm². $U = 0,9–1,8$ kGm/cm², $R_t = 38–43$ kG/mm² oraz $H_B = 100–120$. Ze stopu tego wykonano wkładki ślizgowe krzyżulca (dotychczasowy materiał brąz B4417) parowozów serii ER zastosowanych w transporcie wewnętrznym zakładu. Podobne wkładki z brązu znajdują się w parowozach serii E i SO. Po przebyciu około 60 000 km kontrola wykazała dobry stan wkładek krzyżulcowych, które zostały ponownie zamontowane do dalszej eksploatacji. Obecnie stop ten został wprowadzony do remontu sprzętu fabrycznego. Uwzględniając dotychczasowe pozytywne próby zastosowania omawianego stopu cynkowego należy przypuszczać, że w najbliższym czasie zwiększy się wydatnie zakres jego zastosowania (łożyska wagonów towarowych) szczególnie, że jest on prosty w technologii i znacznie tańszy od stopu B4417 (wg danych radzieckich ceny stopu ZnAl4Cu1:CuSn4Zn4Pb17 = 2,98 : 10).

W skrzynce biegów obrabiarek, walcarkach, prasach tarczowych itp. zastosowano bimetaliczne panewki stalowo-brązowe. Dotychczasowo produkowano bimetaliczne tulejki o średnicy 50–300 mm. Wskutek zastosowania tego rodzaju panewek zużycie brązu zmniejszyło się o 75–80%. Produkcja panewek bimetalicznych polega na wylewaniu odśrodkowym podgrzanych tulejek stalowych. Cykl produkcyjny polega na obróbce tulejki stalowej na tokarce z pozostawieniem nadatku na średnicy wewnętrznej. Następnie przyspawa się jedno denko, ładuje kawałki brązu z boraksem, przyspawa drugie denko i podgrzewa w piecu płomiennym do odpowiednio wysokiej temperatury (brąz musi być stopiony i odpowiednio przegrzany). Następnie wyjmuje się tulejkę z pieca, zakłada między kłami tokarki i zawirowuje. Jakość warstwy wylanej zależy od szybkości wirowania tulejki i temperatury jej nagrzania. Szybkość obrotowa tulejki powinna być nie mniejsza niż 3,5 m/sek, a temperatura nagrzania powinna wahać się w granicach 1160–1180°C. W zależności od średnicy tulejki wirowanie trwa 3–5 minut aż do obniżenia temperatury do 700–750°C, po czym tulejkę chłodzi się intensywnie wodą do temperatury otoczenia. Tulejki nagrzewano w piecu płomiennym o powierzchni trzonu 1000×1000 mm. Do zawirowania tulejek używa się tokarek (oś kłówna na wysokości 200 mm nad stołem; rozstaw między kłami 1000 mm) z indywidualnym napędem i obrotami wrzeciona 800–1000 obr/min. Zasadniczym materiałem do wykonywania bimetalicznych tulejek jest stal niskowęglowa, którą powleka się cienką warstwą brązu. Tulejki o średnicy poniżej 150 mm przygotowuje się z prętów, a tulejki powyżej 150 mm z odlewów stalowych lub odkuwek; prócz tego często do tego celu wykorzystuje się odpadki rur. Do zalewania używa się brązów: B4417 (CuSn4Zn4Pb17), B3115 (CuSn3Zn11Pb5) lub B555 (CuSn5Zn5Pb5).

Z. G. i T. W.

Więstnik Maszynostrojania, nr 10, 1051, 24.

KOMUNIKAT

ZARZĄDU GŁÓWNEGO STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH

I Walny Zjazd Delegatów Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich odbył się w Krakowie w Domu Technika w dniu 12. IX. 1952 r.

Otwarcia Zjazdu dokonał Prezes STOP Prof. M. Czyżewski, który w swoim przemówieniu podkreślił znaczenie istnienia naszego Stowarzyszenia dla wykonywania zadań produkcyjnych przemysłu z zakresu odlewnictwa. Równocześnie podkreślił i nasze niedociągnięcia mobilizując nas do większej czujności i pracy stowarzyszeniowej szczególnie w okresie tak ważnym jaki przeżywamy, w okresie kampanii wyborczej do Sejmu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

Zaproponowane prezydium Zjazdu z przewodniczącym Kol. J. Dickmanem zostało przyjęte przez zebranych przez aklamację.

W krótkim przemówieniu Kol. J. Dickman przedstawił zadania odlewnictwa u kresu 3 roku Planu 6-letniego, w okresie gdy cały Naród Zjednoczony we Froncie Narodowym, pod jego hasłami przygotowuje się do wyborów do Sejmu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Chcąc osiągnąć Socjalizm, musimy go sami budować z całym oddaniem dobrej sprawie.

Hasłem więc naszym powinna być walka we Froncie Narodowym o Pokój, Socjalizm i Plan 6-letni.

Po przyjęciu porządku dziennego Zjazdu i powołaniu Komisji Wnioskowej oraz Komisji Matki zabrał głos Kol. J. Lutosławski witając Zjazd w imieniu Ministra Przemysłu Maszynowego.

Mówca życząc pomyślnych obrad zaznaczył, że obrady Zjazdu powinny pójść w kierunku wytypowania środków realizacji zagadnień VII Plenum KC PZPR to znaczy w kierunku dążenia do pełnego wykorzystania wszystkich rezerw środków produkcji i sił roboczych w walce o postęp techniczny i jak najszybszej realizacji zadań objętych Planem 6-letnim.

W imieniu Rady Głównej NOT przemawiał Kol. Szymański podkreślając doniosłość naszego Zjazdu, który odbywa się w przełomowej i historycznej chwili naszego narodu po uchwaleniu Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej i w przededniu wyborów. Ważność tego momentu dla techników podnosi fakt, że za dwa tygodnie to jest 28 i 29 odbędzie się w Warszawie II Kongres Inżynierów i Techników, a w dniu 30. IX. 1952 r. rozpocznie swe obrady III Walny Zjazd Delegatów NOT. Zadaniem naczelnym tych wszystkich Zjazdów jest zmobilizowanie całej inteligencji technicznej do dalszej aktywnej walki o Plan 6-letni, o rozwój techniki polskiej bazującej na przykładach i pomocy przodującej techniki radzieckiej.

Oreżem w naszej walce w wykonywaniu zadań produkcyjnych powinno być podejmowanie na szeroką skalę zobowiązań.

Wspominając pokrótce o nowym statucie NOT oraz ramowym statucie Stowarzyszeń, które w sposób zasadniczy różnią się od starych dostosowując się do narzuconych przez życie nowych form organizacyjnych i nowych wymagań przemysłu od członków Stowarzyszeń, kończy swe przemówienie życząc dalszej owocnej pracy przyszłemu Zarządowi Głównemu.

W dalszym punkcie porządku dziennego Kol. C. Kałata wygłosił referat programowy naszego Stowarzyszenia pt. „Osiągnięcia inżynierów i techników polskich w przemyśle odlewniczym na tle walki o postęp techniczny”.

Powyższy referat obejmował:

- a. przegląd osiągnięć techniki polskiej w ujęciu branżowym za okres do 1945 r. z podkreśleniem roli najwybitniejszych inżynierów,
- b. przegląd tych osiągnięć w okresie powojennym ze specjalnym uwzględnieniem dorobku ostatnich dwóch lat i akcji zobowiązań z okazji 60 lecia urodzin Prezydenta B. Bieruta i Święta Pierwszego Maja.
- c. przegląd aktualnych zagadnień postępu technicznego, dookoła których należy mobilizować inżynierów i techników dla dalszej realizacji zadań Planu 6-letniego,
- d. omówienie programu realizacji tych zagadnień w planie działalności Stowarzyszenia na rok 1952/53.

Po referacie Sekretarz Generalny Kol. A. Górski złożył krótkie sprawozdanie z działalności Stowarzyszenia za okres od maja 1951 r. do lipca 1952 r. Skrócony sposób sprawozdania podyktowany był faktem rozesłania kompletnych materiałów Zjazdowych na miesiąc przed terminem Zjazdu, co miało wpłynąć na odpowiednie przygotowanie się Delegatów do dyskusji (Całość sprawozdania Sekretarza Generalnego została ogłoszona w numerze 9/52 „Przeglądu Odlewnictwa”, przypisek Redakcji).

W dalszym ciągu obrad przewodniczący Komisji Rewizyjnej Kol. L. Lesiński wygłosił sprawozdanie z kontroli gospodarki finansowej i działalności organizacyjnej (akcja odczytowo-szkoleniowa i komisje branżowe) za rok 1951 i częściowo za rok 1952.

W wyniku dokonanej kontroli Komisja Rewizyjna postawiła wniosek o udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi Głównemu.

Otwarta przez Przewodniczącego Zjazdu dyskusja dotyczyła zasadniczych kierunków nakreślonych w referacie Kol. C. Kałaty, planu pracy i osiągnięć w roku 1952, wytycznych na rok 1953 oraz krytycznego ustosunkowania się do ustępującego Zarządu.

Kol. J. Lutosławski otwierając dyskusję omawia zadania i cele naszego Stowarzyszenia, które obejmują:

- a. współpracę w odbudowie i rozbudowie Polski Ludowej,
 - b. pogłębienie wiedzy fachowej naszych członków.
- Te dwa kluczowe zagadnienia związane są ściśle z postępowaniem technicznym w zakresie odlewnictwa, którego zadania można podzielić na następujące punkty:
1. studiowanie zagadnień nowoczesnych metod pracy,
 2. zagadnienie opanowania nowych technologii produkcji,
 3. wdrażanie i dopilnowanie dyscypliny technologicznej,
 4. zagadnienie mechanizacji robót w odlewni,
 5. zagadnienie kosztów własnych w odlewni.

W dalszym ciągu dyskusji zabierają głos Koledzy: K. Węglarz z Oddziału Bielsko, H. Mastalerz i S. Pelczarski z Oddziału Kraków, W. Domański i S. Mazurkiewicz z Oddziału Starachowice.

Między innymi poruszono następujące zagadnienia: włączenie do naszego Stowarzyszenia doświadczonych formierzy, opracowanie referatów dostosowanych do niższego poziomu personelu odlewni, niesienie pomocy odlewniom przez doświadczonych Kolegów z Instytutu Odlewnictwa lub też z innych zakładów pracy; utworzenie drugiego czasopisma odlewniczego na poziomie mistrza i brygadzysty, uruchomienie większej ilości ośrodków szkolenia kadr technicznych z zakresu odlewnictwa (uruchomienie Katedry Odlewnictwa na Politechnice Warszawskiej), zagadnienie pogłębienia stu-

diów odlewniczych na wydziałach mechanicznych, zagadnienie stanu płynności kadr inżyniersko-technicznych na zakładach pracy, zagadnienie stylu pracy Oddziałów i Kół Zakładowych STOP, sprawy organizacyjne.

Kol. W. Domański przedłożył dezyderaty opracowane przez Zarząd Oddziału Starachowice na Zjazd Delegatów. Dezyderaty te zostały w miarę możliwości uwzględnione w rezolucji Zjazdowej.

Kol. S. Mazurkiewicz odczytał szereg zobowiązań podjętych przez członków STOP z Oddziału Starachowice z okazji I Walnego Zjazdu Delegatów STOP.

Szereg tych zobowiązań, które poniżej podajemy zostały już wykonane.

1. Zrzeszeni w Kole STOP Starachowice zobowiązują się w terminie do dnia 1. V. 1953 r. opanować i rozszerzyć na wszystkie przewidziane części „Star” technologię nadlewów stalowych ciśnieniowych.
2. Inżynierowie i technicy stopowcy — pracownicy Działu Głównego Metalurga i Modelarni zobowiązują się w terminie do 1. I. 1953 r. zorganizować gospodarkę narzędziową odlewni.
3. W terminie do dnia 1. I. 1953 r. opanować i zastosować technologię odlewów z żeliwa sferoidalnego na wytypowanych częściach samochodowych „Star 20”.
4. W terminie do dnia 1. VI. 1953 r. opanować i wprowadzić do produkcji odlewanie żeliwnych części „Star 20” do form metalowych (w sumie 20 pozycji).
5. Do dnia 1. I. 1953 r. zmodernizować oddział topienia metali nieżelaznych.
6. Zrzeszeni w Kole STOP Starachowice zobowiązują się do dnia 1. I. 1935 r. przeanalizować dotychczas stosowaną technologię odlewania: cylindrów 16”, cylindrów 14”, głowic „Star 20”, kadłubów „Star 20”, przewodów ssących „Star 20”, oraz poprawić ją w celu zmniejszenia braków odlewniczych.
7. Kol. Wróblewski Jan członek Koła STOP przy Hucie Ostrowiec zobowiązał się mimo napotykanych trudności wykonać 3949 kg odlewów wartości 16779.— zł. Zobowiązanie swoje w miesiącu sierpniu w 100% wykonał.
8. Kol. Szczepański Leon członek Koła STOP Huta Ostrowiec zobowiązał się ulepszyć proces technologiczny odlewania obejm, zmniejszając proces formowania z 43 godz/tonę na 36 godz/tonę produkcji. W rezultacie zobowiązanie przyniosło przy produkcji 478 ton obejm 3346 godzin oszczędności. Zobowiązanie całkowicie wykonano.
9. Kol. L. Kochański — Koło STOP Ostrowiec zobowiązał się zmniejszyć braki na odlewach żeliwnych o 3,0% co w rezultacie przyniosło 350 kg gotowych odlewów wartości zł 750.— Zobowiązanie wykonał.

Po zamknięciu dyskusji na niektóre zapytania Kolegów odpowiedział Sekretarz Generalny Kol. A. Górski oraz Przewodniczący Zjazdu Kol. J. Dickman, który zajął się również uzupełnieniem zagadnienia postępu technicznego.

Odnosnie otrzymywania przepustek na zakłady pracy Kol. J. Dicman przypomniał zebranym, że istnieje zarządzenie umożliwiający dyrektorowi zakładu wpuścić na swoją odpowiedzialność osoby, które on uważa za godne zaufania.

W wypadku jednak trudności, co może się zdarzyć, należy zwrócić się poprzez Sowiarszenie do Ministerstwa, które sprawę tę załatwi.

Poddany pod głosowanie przed przerwą obiadową wniosek Komisji Rewizyjnej o udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi został przyjęty przez aklamację.

Po przerwie referat na temat zagadnień statutowych na tle opracowanych przez NOT projektów statutowych wygłosił Sekretarz Oddziału NOT w Krakowie Kol. J. Treutler.

W dyskusji zabierali głos Kol. Kol. J. Dickman, W. Domański, R. Piwowarski, poruszając sprawy przynależności do naszego Stowarzyszenia modelarzy, sprawy Kół Zakładowych, sprawy praw i obowiązków członków, współpracy Kół Zakładowych z Radą Zakładową itp.

Wybory przeprowadzone zostały zgodnie ze starym statutem z tym, że uwzględniono ilość członków Za-

rządu odpowiadającą nowemu statutowi, który ma być uchwalony przez Zjazd Delegatów NOT. Do Zarządu wchodzi nieoficjalnie przedstawiciele Oddziałów z gło- sem doradczym.

W wyniku głosowania na kandydatury przedstawione przez Komisję Matkę Prezesem został wybrany przez aklamację Kol. M. Czyżewski.

Ostateczny skład Zarządu Głównego przedstawia się następująco:

Prezes — Kol. Mikołaj Czyżewski, Oddział Kraków — Akademia Górniczo-Hutnicza
V Prezes — Kol. Jerzy Dickman, Oddział Warszawa — Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
V Prezes — Kol. Czesław Kalata, Oddział Kraków — Akademia Górniczo-Hutnicza
Sekretarz Generalny — Kol. Adam Górski, Oddział Kraków — Centralne Biuro Konstrukcyjne Maszyn i Urządzeń Odlewniczych
Skarbnik — Kol. Czesław Podrzucki, Oddział Kraków — Akademia Górniczo-Hutnicza
Członkowie: Kol. Kol. C. Adamski (Instytut Odlewnictwa — Kraków), R. Golec (Centralne Biuro Konstrukcyjne Maszyn i Urządzeń Odlewniczych — Kraków), W. Gorczyca (Centralne Biuro Konstrukcyjne Maszyn i Urządzeń Odlewniczych), J. Lutosławski (Ministerstwo Przemysłu Maszynowego — Warszawa), S. Mazur (Huta Bankowa — Dąbrowa Górnicza), J. Mieszczak (Zakłady Budowy Maszyn i Aparatury — Kraków) M. Olszewski (Akademia Górniczo-Hutnicza — Kraków), J. Piechota (Huta Zygmunt — Łagiewniki Bytom), M. Szymański (Krakowska Fabryka Armatur — Kraków).

Komisja Rewizyjna:

Przewodniczący: Kol. L. Lesiński (Instytut Odlewnictwa Kraków)

Członkowie: Kol. Kol. M. Dubowicki (Akademia Górniczo-Hutnicza — Kraków), F. Rachowski (Zakłady Starachowickie — Starachowice), J. Piszak (Instytut Odlewnictwa — Kraków), S. Kwiatkowski (Nowa Huta),

Zastępcy: Kol. Kol. T. Maślanka, S. Baryła (Odlewnia Żeliwa Ciagliwego — Zawiercie).

Sąd Koleżeński:

Przewodniczący: Kol. M. Skarbiński (Politechnika Łódzka — Łódź),

Członkowie: Kol. Kol. K. Daniel (Dolnośląskie Zakłady Metalurgiczne Nowa Sól), Z. Godlewski (Prozamet — Warszawa), J. Kozarzewski (Państwowa Komisja Planowania Gospodarczego — Warszawa), Jerzy Madziar (Zarząd Portu Szczecin — Szczecin, Wały Chrobrego 2).

Zastępcy: Kol. Kol. M. Chałupczak (Huta Zabrze), B. Raczynski (Huta Bankowa — Dąbrowa Górnicza).

Na zakończenie została uchwalona rezolucja i wnioski, których treść podajemy poniżej. Równocześnie postanowiono wysłać telegramy do Przewodniczącego Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego Vice Premiera H. Minca, Ministra Przemysłu Maszynowego J. Tokarskiego oraz Prezesa Naczelnej Organizacji Technicznej Ministra B. Rumińskiego.

Rezolucja:

„Delegaci Oddziałowi STOP zebrani na I Walnym Zjeździe Stowarzyszenia postanawiają wzmocnić wysiłki ażeby realizować wskazania VII Plenum KC PZPR przede wszystkim w zakresie pełnego wyzyskania rezerw produkcyjnych odlewni, należytego wyzyskania środków produkcji oraz szerokiego wprowadzenia mechanizacji pracy.

Dla realizacji tego naczelnego zadania Zjazd wzywa Zarząd, ażeby opracował skuteczne metody i środki w kierunku:

1. systematycznego i gruntownego rozprowadzenia wśród członków oraz aktywów technicznych organizowanych przez Koła Zakładowe STOP znajomości osiągnięć w odlewnictwie ze szczególnym uwzględnieniem zdobyczy techniki radzieckiej.
2. sprawnej i wszechstronnej wymiany doświadczeń i osiągnięć pomiędzy poszczególnymi Kołami Zakładowymi,

3. podniesienia szlachetnej socjalistycznej ambicji zawodowej wśród ogółu członków STOP, wyrażającej się dążeniem do coraz lepszych i bardziej systematycznych wyników pracy. Wyniki te powinny stać się w szerokim zakresie przedmiotem współzawodnictwa indywidualnego i zespołowego.
4. jak najszybszego wprowadzenia odlewniczych materiałów wysokowartościowych i tworzyw zamiennych a także konsekwentnego prowadzenia akcji oszczędnego zużywania materiałów w ogóle.
5. bardziej skutecznego wykorzystania dla przemysłu wyników prac konferencji naukowo-technicznej oraz popularyzowania osiągnięć naukowych Instytutu Odlewnictwa i Wyższych Uczelni.
6. spowodowania jak najszybszego uruchomienia Wydziału Odlewnictwa na Politechnice Warszawskiej.
7. wprowadzenia jak najszybszej realizacji wydawnictwa „Poradnika Odlewnika”.
8. przyspieszenia publikacji wyników prac Komisji Wad Odlewniczych.
9. udostępnienia najbardziej wartościowych dzieł zagranicznej literatury odlewniczej przede wszystkim radzieckiej Oddziałom i Kołom Zakładowym STOP.
10. pogłębienia kontaktu z Państwowymi Wydawnictwami Technicznymi w zakresie programu wydawnictw z dziedziny odlewnictwa.

Zjazd wita z radością inicjatywę zwołania II Kongresu Inżynierów i Techników Polskich na którym wymienione wyżej węzłowe zagadnienia mobilizacji świata technicznego dla walki o POKÓJ, SOCJALIZM i PLAN 6-LETNI będą mogły być omówione na szerzej platformie.

Zjazd manifestuje radosne włączenie się ogółu członków Stowarzyszenia do Akcji Wyborczej pod hasłami FRONTU NARODOWEGO.

Obrazy Zjazdu zamyka Przewodniczący Kol. J. Dickman przypominając raz jeszcze słowa wypowiedziane na wstępie przez Kol. M. Czyżewskiego. „Zjazd nasz odbywa się w momencie dziejowych wydarzeń w życiu politycznym naszego kraju i dlatego jest rzeczą bardzo ważną, uchwały, które tutaj zapadły przyczyniły się do mobilizacji nas odlewników, którzy musimy wnieść potężny wkład naszej pracy w walce o wykonanie przedterminowe Planu 6-letniego w walce o Pokój i zbudowanie Socjalizmu. Dlaczego też obowiązkiem Kolegów, którzy rozjadą się wkrótce na swoje zakłady pracy jest powtórzyć na tych zakładach nasze wypowiedzi i przystąpić do realizowania powziętych uchwał. Podkreślić tutaj należy prawidłowe przygotowanie się na Zjazd delegatów Oddziału Starachowice, którzy wnieśli duży udział w nasze obrady i byli przedstawicielami tego jednego Oddziału, który powziął zobowiązania.

Pragnąłbym zaznaczyć również bardzo dobre przygotowanie organizacyjne Zjazdu i złożyć podziękowanie Kol. A. Górskiemu oraz tym wszystkim, którzy w pracach organizacyjnych brali udział.

Życząc nowemu Zarządowi owocnej pracy zamykam I Walny Zjazd Delegatów Stowarzyszenia i dziękuję Kolegom za przybycie”.

Po zakończeniu Zjazdu odbyło się pierwsze organizacyjne zebranie Zarządu Głównego.

A. G.

z wydawnictw

KSIĄŻKI Z DZIEDZINY ODLEWNICTWA, KTÓRE UKAZAŁY SIĘ W OKRESIE OD 1947 DO 1952 ROKU.

1. Aksienow P. N. — Formierstwo (tłum. z ros.) wyd. II, PWSZ — Warszawa 1952
2. Dubicki G. M. i Izrailewicz E. A. — Obliczanie układów wlewowych form odlewniczych za pomocą nomogramów (tłum. z ros.) PWT — Katowice 1952
3. Gierdziejewski K. — Technologia odlewnictwa, Min. Przem. — Warszawa cz. I — 1947, cz. II — 1948
4. Gierdziejewski K. — Wady odlewnicze i ich systematyka, T. Zapiór — Kraków 1948
5. Gierdziejewski K. — Modelarstwo, T. Zapiór — Kraków 1949
6. Gierdziejewski K. — Kurs odlewnictwa. Przetapianie metalu w odlewniach, Czytelnik 1950
7. Gierdziejewski K. — Kurs odlewnictwa. Materiały formierskie i ich przeróbka w odlewniach, PWT — Katowice 1950
8. Jegorienkow J. P. — Modelarstwo drzewne (tłum. z ros.) PWSZ — Warszawa 1951
9. Instytut Odlewnictwa — Instrukcja obsługi żeliwiaka dla piecowych, PWT — Warszawa 1952
10. Kalata C. — Zeliwo, PWT — Katowice 1952
11. Kłossek C. — Naprężenia własne, Główny Inst. Metal. i Odlewn. — Kraków — Gliwice 1949
12. Lipski R. — Technologia metali — Odlewnictwo. — Warszawa 1947
13. Lutostawski J. — Odlewnictwo w Planie 6-letnim, PWT — Warszawa 1952
14. Russjan S. — Normowanie techniczne w odlewnictwie (tłum. z ros.), PWT — Warszawa 1952
15. Sala T. — Nadlewy, PWT — Warszawa 1952
16. Smiriagin A. i Szpagin A. — Stopy cynowe i ich stopy zamienniki (tłum. z ros.), PWT — Katowice 1951,
17. Staub F. i Pąchowski M. — Odlewnictwo żeliwa, PWT — Katowice 1952

18. Szczawiński S. — Metale nieżelazne, PWT — Katowice 1952
19. Wertz Z. — Badanie piasków i mas formierskich, PWT — Katowice 1952
20. Witkowski T. — Staliwo, PWT — Katowice 1952.
21. W. K. Biedel — Kokilarni w odlewni stopów glinu (tłum. z ros.), PWSZ — Warszawa 1951,
22. C. Kalata — Odlewnictwo, część I (skrypt), — PWN — 1952.

KSIĄŻKI ZALECANE DO UŻYTKOWANIA DLA ODLEWNIKÓW

1. Jabłoński St., Skupiński S., Walewka Z. — Szybkie metody analizy jakościowej stali i stopów. Analiza kropłowa, PWT — Warszawa 1951.
2. Radźwicki K. — Zapobieganie awariom w stalowniach martenowskich, PWT — Katowice 1950.
3. Budowa maszyn. Projektowanie zakładów przemysłowych. Poradnik encyklopedyczny (tłum. z ros.), PWT — Warszawa 1951.
4. Poradnik Techniczny — Mechanik. Dzieło zbiorowe. PWT — Warszawa.
5. Zasadowy proces wytapiania stali w piecu martenowskim. Praca zbiorowa (tłum. z ang.), PWT — Katowice 1951.

CZASOPISMA NADESŁANE KRAJOWE

PZEGLĄD TECHNICZNY zeszyt nr 9/52 obejmuje m. in. następujące artykuły: „Inżynierowie i technicy w szeregach Frontu Narodowego walki o Postęp Techniczny, Pokój i Socjalizm”, E. Szyr — „Walka o oszczędność węgla i jej wyniki”, J. Porębski — „O pełne wykorzystanie mocy produkcyjnej zakładów pracy”, J. W. Czarnowski — „Przedłużać życie maszyn”, J. Michejda — „Normy zużycia energii elektrycznej jako wskaźnik sprawności jej użytkowania” (część III) oraz dział „Sprawy organizacyjne NOT i Stowarzyszeń”.

PRZEGLĄD MECHANICZNY zeszyt nr 9/52 zawiera m. in. następujące artykuły: „Zadania Przemysłu

słu Maszynowego w świetle wskazań VII Plenum KC PZPR", S. Rytwiński i S. Lewandowski — „Zastosowanie urządzeń chłodniczych w obrabiarkach do metali", J. Tuszyński — „Zadania i organizacja wydziału remontowego", Z. Górny — „Żeliwo w zastosowaniu na panewki łożysk ślizgowych", K. Wiśniewski — „Prawa przypadkowości w zastosowaniu praktycznym", Z. Ryteł — „Samoczynne sterowanie zaworu", W. Moszyński — „Stan napięcia a wyteżenie materiału" (dokończenie), R. Szwalski — „Teoria mechanizmów" (dokończenie) oraz działy: Przegląd prasy technicznej, Bibliografia, Wiadomości SIMP.

HUTNIK w zeszycie nr 9/52 znajdujemy m. in. następujące prace: J. Płaskowski — „Zagadnienie kadr autorskich w polskiej literaturze technicznej", J. Czarny — „Planowanie wykonawcze w hutach żelaza", Ł. Tarnowski — „Napięcie i silniki asynchroniczne w hutnictwie", Z. Maślanka-Orman — „Z badań nad procesem produkcji aluminium wysokiej czystości metodą elektrolizacji" oraz działy: „Nowości z dziedziny hutnictwa", — Wśród książek, Notatki Bibliograficzne, Kronika.

WIADOMOŚCI HUTNICZE zeszyt 9/52 przynosi m. in. następujące artykuły: W. Lekki — „Rok szkolny w szkolnictwie hutniczym 1952/3", Z. Maślanka-Orman — „Przeróbka plastyczna aluminium i jego lekkich stopów", J. Haas — „Powody i zapobieganie pęknięciom na gorąco odlewów staliwnych", J. Czarny i S. Tochowicz — „Doprowadzenie planu do stanowiska roboczego na stalowni", L. Horoch — „Wielkopieczownicy radzieccy w walce o poprawę gospodarności i wyniki rozrachunku gospodarczego", R. O'Donnel — „Półwyroby i wyroby walcowane", J. Banaś — Pa-liwa i zasady jego spalania".

MECHANIK zeszyt 9/52 obejmuje m. in. następujące prace: „Najważniejsze zadania przemysłu maszynowego — w świetle VII Plenum KC PZPR", A. Zie-liński — „Hydrauliczne urządzenie do toczenia kopio-wego", J. Mierzejewski — „Cel i sposoby pomiarów oporów skrawania", A. Ankiewicz — „Uwagi o konstrukcji przeciągaczy do otworów" (dokończenie), W. Kowalski — „Narzędzia skrawające z ostrzami zale-wanymi staliwem", W. Mermón — „Technologiczność konstrukcji przedmiotów obrabianych na wiertarko-frezarkach", K. Bosiacki — „Młoty przeciwbieżne", M. Ch. — „Tłoczenie metodą ciągnięcia hydraulicznego", J. Ogerman — „Zastosowanie elektrycznego polerowania w metalurgii", T. Pietrzkiewicz — „Auto-matyczne przyrządy kontrolne", F. Matczyński — „Klucze specjalne i ich zastosowanie" oraz działy: Racjonalizacja, Skrzynka techniczna, Bibliografia, Wiadomości SIMP.

PRZEGLĄD GÓRNICZY zeszyt 9/52 zawiera m. in. następujące artykuły: J. Płaskowski — „Zagadnienie kadr autorskich w polskiej literaturze technicznej", W. Leuchter — „Określenie maksymalnego postępu w chodnikowym przodku zmechanizowanym", J. Hurysz — „Postępy w podziemnym zgazowaniu węgla metodą wysokich ciśnień", J. Olesiński — „Próby obudowy podwieszanej w naszych kopalniach", L. Pluta i B. Zyska — „Możliwości obniżenia kosztów obudowy wyrobisk", T. Opolski — „Odrzut ręcznych narzędzi udarowych", S. Piotrkowski — „Kopalniane tamy wodoszczelne dla wysokiego ciśnienia hydrostatycznego", A. Jezioro — „Przyspieszenie elektrycznych maszyn wyciągowych z punktu widzenia ekonomii ruchu", E. Krok — „Elektronowe urządzenia do badania py-łów kopalnianych".

CZASOPISMA NADESŁANE ZAGRANICZNE

HUTNICKÉ LISTY — w zeszycie 4/5 znajdujemy m. in. następujące artykuły: L. Bezděk — „Kosmopolityzm i obiektywizm w naukach przyrodniczych i technicznych", F. Labonek, L. Jeníček — „Porównanie różnych metod określania wielkości ziarna austenitu w stali", A. Regner — „Zastosowanie termodynamiki w zasadniczych procesach metalurgicznych", E. Kráč-mar — „Chronometraż na walcowni wstępnej", J. Čerkesov — „Berylowy brąz alfa dla wyrobu sprężyn" (dokończenie), C. Agte, M. Petrolík — „Niektóre nowe wiadomości o prasowaniu sproszkowanych materiałów" (dokończenie).

HUTNICKÉ LISTY — Zeszyt 5/52 przynosi m. in. artykuły: J. Chvojka — „Powierzchniowa ochrona metali przy pomocy powłok aluminiowych", J. Vrben-ský — „O niektórych zagadnieniach produkcji i kontroli wlewnic w ZSRR", A. Regner — „Zastosowanie termodynamiki w zasadniczych procesach metalurgicznych" (dokończenie), O. Janák — „Zastosowanie haloizytu z Michałowic do wyrobu cegieł ogniotrwa-łych", J. Korecký — „Podwyższenie żywotności narzędzi ze stali szybko tnącej przez utlenianie przy pomocy pary", B. Sládek, J. Rychtarik — „O mechanizacji i automatyzacji ciężkich robót w walcowniach".

HUTNICKÉ LISTY — w zeszycie 6/52 znajdujemy m. in. następujące artykuły: V. Petžílka — „Radioaktywne izotopy oraz ich niektóre własności ważne w hutnictwie", O. Hájníček — „Zastosowanie pierwiastków radioaktywnych zwłaszcza do badania materiałów hut-nicznych", N. Chvorinov, L. Jeníček, V. Petžílka — „Autoradiografia stali przy pomocy fosforu ^{32}P ", J. Gumanskij — „Badanie struktury stopów metodą fotoelektronowej mikroradiografii", V. Vebersik — „Poszukiwanie złóż uranowych najnowocześniejszymi metodami".

METALLURGIE UND GIESSEREI TECHNIK zeszyt 6/52 przynosi m. in. następujące artykuły: H. Kriebel — „Znaczenie metalurgii dla rozwoju środków transportowych", H. J. Bock — „Rozwój kontroli produkcji w hutnictwie", W. Gilde i G. Willing — „Miedź i siarka na powierzchni stali", „Konstrukcja odlewów", W. Brenner — „Żeliwiak Schürmanna", „Konstrukcja odlewów ze stopów Al", R. Leo — „Badania chemiczne spoiw rdzeniowych", A. Lincke — „Spoiwa rdzeniowe", A. Lincke — „Próbne wytopy w żeliwaku zasadowym" (art. dysk.), P. Holtzhausen — „Uwagi krytyczne do artykułu A. Lincke", Z. Wusatowski, A. Wojtylak (Prace GIM, 1952) — „Analiza płynięcia metalu w kształtownikach nieregularnych i niesymetrycznych", R. Kleinschmidt — „Szkolenie w war-sztatach produkcyjnych w ramach Planu 5-letniego", I. I. Anscheles i W. G. Grusin — „Wpływ jakości żu-żla na rodzaj i ilość wtrąceń niemetalicznych w stali".

METALLURGIE UND GIESSEREI TECHNIK w zeszycie 7/52 zamieszczono m. in. następujące prace: H. Mann — „Górnicy i hutnicy zapewniają produkcję podstawowych surowców i przez to dobrobyt Niemiec", P. Selack, J. Hellmuth — „Topienie w żeliwaku bez surówki", J. Lutostawski — (Przegląd Odlewnictwa nr 10/1951) „Osiągnięcia stachanowców-odlewników w ZSRR", D. I. Brown — „Pierwsze urządzenie do ciągłego odlewania pracuje z dobrą wydajnością", A. Kuntze — „Braki przy odlewach cienkościennych i ich zwalczanie", W. Moll — „Przyczyny strat przy odlewaniu bloków", S. Mayer — „Likwacje przy krzepnięciu żeliwa szarego", A. Lincke — „Braki w odlewie żeliwa i ich zwalczanie", H. Winkel-mann — „Wymagania stawiane olejom rdzeniowym i ich skład", Z. Münnig — „Problemy przy budowie napędów elektrycznych walcarek", „Polskie Święto Narodowe — rocznica Manifestu Lipcowego 22. VII. 44". W dziale Pytania i odpowiedzi znajdujemy prace: „Sposób odlewania w masie szamotowej dla produkcji seryjnej", „Jak można oszczędzić składniki stopowe przy produkcji stali konstrukcyjnych", „Od-lewanie rur wodociagowych", „Mniej koksu — więcej żeliwa przez podgrzewanie dmuchem żeliwiaków", M. Apfelböck — „Wrażenie z podróży do CSR", H. Rollinger — „Oszczędności przy topieniu stali", S. Sfer — „Powietrze sprężone w odlewni", A. Lincke — „Niresist" odporny na działanie chemiczne i wysokie temperatury", a w dziale Usprawnienia — W. Moll — „Szkolenie hutników".

GIESSEREI zeszyt 12/52 zawiera m. in. następujące artykuły: H. Timmerbeil — „Ekonomiczne sposoby oświetlania odlewni", H. v. Zeppelin — „Ruchowe sposoby mierzenia temperatur przy topieniu metali", W. Gesell — „Nowości i możliwości rozwoju w dziedzinie mechanizacji odlewni", w dziale Przegląd pism technicznych znajdujemy prace: „Blachy żeliwne", „Nowe odlewnicze stopy Mg-Zr", „Korzyści kontroli temperatur w odlewni żeliwa ciągłego", „Mechanika gruntów pomocą przy studiowaniu", a w dziale

Z praktyki odlewniczej — „Wlewy doprowadzające przy odlewaniu żeliwa ciągłego“. Dział Pytania i odpowiedzi obejmuje: „Zastosowanie wiórów do wsa-
du żeliwiakowego“, „Masy syntetyczne w odlewni metali nieżelaznych“, „Palnik na naftę“, „Pokrycie dachu z blachy falistej pocynkowanej w odlewni“.

GIESSEREI zeszyt 13/52 obejmuje m. in. następujące prace: „Pierwsze posiedzenie nowopowstałego Zrzeszenia Niemieckich Odlewni Metali Nieżelaznych“ G. Hücking — „Rozwój gospodarczy odlewni metali nieżelaznych w roku 1951“, K. Schneider — „Gospodarcze granice stosowania odlewów ze stopów Al w budowie pojazdów mechanicznych“, G. Lieby — „Wypełnianie formy przy odlewaniu pod ciśnieniem“, A. Roth i H. W. Fulda — „O ogrzewaniu gazem dalekosiężnym pieców do topienia stopów Al“. W dziale Przegląd Pism Technicznych znajdujemy: „Topienie stopów Cu“, „Odlewy ciśnieniowe ze stopów Al do wykonywania części do automatycznej skrzynki biegów“, „Kokilowy odlew ze stopu Al o wadze 225 kg“, „Xeroradiografia“ — postęp w dziedzinie badań rentgenowskich“, „Naprawa odlewów za pomocą natryskiwania“, „Odlewy artystyczne“, w dziale Z praktyki Odlewniczej — „Przykłady wadliwych odlewów ze stopów Cu“, „Miedź i jej stopy“ a w dziale Pytania i odpowiedzi — „Nawierzchnia dróg w odlewni“, „Stopy Al do odlewania pod ciśnieniem“, „Wady w odlewach ram piecowych“, „Odlewanie tulei brązowych w kokilach“. Prócz tego numer zawiera dział gospodarczy, patentowy, recenzje, kronikę.

GIESSEREI zeszyt 14/52 przynosi m. in. następujące artykuły: H. Gries — „Masy syntetyczne, ich rodzaje i celowość zastosowania w odlewniach żeliwa i staliwa“, K. Hauben — „Praca z masami syntetycznymi“, w dziale Przegląd Pism Technicznych — „Własności żeliwa sferoidalnego“, „Stop Cu na odlewy ciśnieniowe“, „Nieniszczące badania promieniami gamma“, „Wykonywanie modeli metalowych bez obróbki mechanicznej“, „Doświadczalne wytypy w żeliwaku zasadowym“, dział Z praktyki Odlewniczej przynosi: „Utrzymuj kładzie w porządku“, „Konserwacja maszyn formierskich“, dział Pytania i odpowiedzi — „Skład żeliwa na armaturę“, dział Nowości — „Konserwacja nadmuchiwarek“, „Nowy materiał do oczyszczania odlewów zamiast piasku stalowego“, dział Szkolenie zawodowe — „Szkolenie uczniów w warsztatach produkcyjnych“.

GIESSEREI w zeszyt 15/52 przynosi m. in. następujące artykuły: K. Krämer i O. Reinsberg — „Reperacja obmurza żeliwiaka za pomocą narzucania“, K. Mallener i J. Stadler — „Nowa odlewnia“, w dziale Przegląd Pism Technicznych znajdujemy: „Wyżarzanie białego żeliwa ciągłego“, „Sposób przybliżonego obliczania wielkości układu wlewowego dla odlewów kół zębatach“, „Kontrola mechanizmu spalania w żeliwaku“, „Lepsza technika formowania zmniejsza koszt obróbki odlewów matryc“, „Technika ciepła w odlewni“, „Wybór i utrzymanie skrzynek formierskich“, „Krystalizacja odlewów w formach metalowych“, w dziale Z Praktyki Odlewniczej — „Kontroluj maszyny i urządzenia z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy“, „Napężenia wewnętrzne w odlewach“, w dziale Pytanie i odpowiedź „Zgar przy odlewaniu mosiądzu pod ciśnieniem“. Prócz tego numer zawiera Przegląd Gospodarczy i Patentowy, Kronikę.

GIESSEREI zeszyt 16/52 zawiera m. in. następujące artykuły: W. Zschintsch — „Instalacja pieców indukcyjnych do topienia stopów magnezu“, E. Lange — „Zastosowanie mas syntetycznych z włączeniem mas cementowych“, dział Przegląd Pism Technicznych — „Przegrzewanie żeliwa przez wdmuchiwanie tlenu do zbiornika żeliwiaka“, „Bor w żeliwie“,

„Nowy żaroodporny odlewniczy stop Al“, „Podgrzewacz powietrza dla małych żeliwiaków“ — „Plan 10-letni“, „Stowarzyszenie amerykańskich odlewników bezpieczeństwa i higieny pracy w odlewniach“, dział Z praktyki Odlewniczej — „Poznaj przyczyny powstawania braków“, „Zastosowanie masy cementowej w odlewni staliwa“, „Na co należy zwracać przy wykonywaniu rdzeni“, „Racjonalizacja w odlewni“, w dziale Pytanie i odpowiedź znajdujemy prace — „Tuleje z brązu“, „Uszczelnianie odlewów obudów u siluminu β“, „Budowa suszarni“. Powyższy numer zawiera prócz tego dział Wiadomości Gospodarcze i Patentowe, Recenzję i Kronikę.

GIESSEREI w zeszyt 17/52 znajdujemy m. in. następujące artykuły: M. Beilhack — „Nowe doświadczenia nad zastosowaniem mas formierskich cementowych“, F. Fischer — „Budowa modeli i projektowanie odlewów“ a w Przeglądzie Pism Technicznych: „Odsiarczanie żeliwa“, „Angielskie odlewnie stopów Al“, „Wpływ ceru na własność stali“, „Naprawa dużych odlewów żeliwnych przez spawanie“, „Sposób stwierdzenia wad odlewów żeliwnych“, „Badania materiałów za pomocą promieni ultrafioletowych“, „Odpalanie mas formierskich“, „Nowe odlewnie“. Oprócz tego w powyższym zeszyt zamieszczono w dziale Z praktyki odlewniczej — „Technika odlewania metali lekkich“, w dziale Pytanie i odpowiedź — „Sita ręczne, wielkość oczek“, „Zasadowe wyłożenie pieców obrotowych a w Przeglądzie gospodarczym i patentowym „Program 43 Zjazdu Odlewników niemieckich w Düsseldorfie“.

FONDERIE zeszyt 7/52 zawiera m. in. następujące artykuły: G. Ulmer — „Piec do normalizowania żeliwa“, A. Blondel — „Pomiar temperatur w odlewnictwie stopów miedzi“, M. Decrop — „Zużytkowanie propanu w odlewnictwie“, — „Oczyszczanie spalin z żeliwiaka“, — „Formowanie w piasku cementowym“, — „Odlewnictwo metali lekkich pod ciśnieniem“.

JOURNAL OF IRON AND STEEL zeszyt 7/52 obejmuje m. in. następujące prace: A. N. da C. Andrade — „Pełzanie metali“, B. Cina — „Zmiany mikrostruktury w wysokostopowej stali zaworowej XCR“, W. S. Owen, B. G. Street — „Uwagi o powstawaniu przechłodzonego grafitu w stopach Fe-C-Si o wysokiej czystości“, H. Ford, F. Ellis — „Walcowanie na zimno z naprężeniem taśmy: część II — Porównanie wyników obliczeń i doświadczeń“, D. R. Blond, H. Ford — „Część III — Przybliżone ujęcie elastycznego zgniotu taśmy w walcowaniu na zimno“, F. A. Hodiern, C. E. Homer — „Szybkie zmęczenie zimno ciągniętych nierdzewnych stali austenitycznych“, — „Dyskusja o próbach wielkopieczowych na skalę przemysłową“, — B. O. Smith, S. S. Carlisle — „Pyromierz rejestrujący“, R. T. Fowler, L. H. W. Savage — „Studzenie wlewków stali uspokojonej w dole odlewniczym“, G. P. Barnett — „Technika a zapobieganie wypadkom w hutach“, A. Taylor — „Zapobieganie wypadkom przy transporcie i podnoszeniu“.

JOURNAL OF IRON AND STEEL INSTITUTE w zeszyt 8/52 znajdujemy m. in. następujące artykuły: A. J. Cook, B. R. Brown — „Układ stopów Fe-Ni-Cr w temperaturach od 550–800° C“, H. T. Shirley, J. E. Truman — „Niektóre czynniki wpływające na odporność austenitycznych stali Cr-Ni na działanie gorącego stężonego kwasu azotowego“, C. H. M. Jenkins, H. J. Tapsel — „Czynniki wpływające na odporność kutej stali węglowej na pełzanie“, M. W. Thring — „Wpływ współczynnika emisji i długości płomienia na przenoszenie ciepła w piecu martenowskim“, J. B. Bookey, F. D. Richardson, A. J. E. Welch — „Równowaga fosfor-tlen w ciekłym żelazie“.

Wydawca: Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Katowice, Stawowa 19.

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

Redaktor Naczelny: mgr inż. Czesław Kalata

Sekretarz Redakcji: Jadwiga Gierdziewska

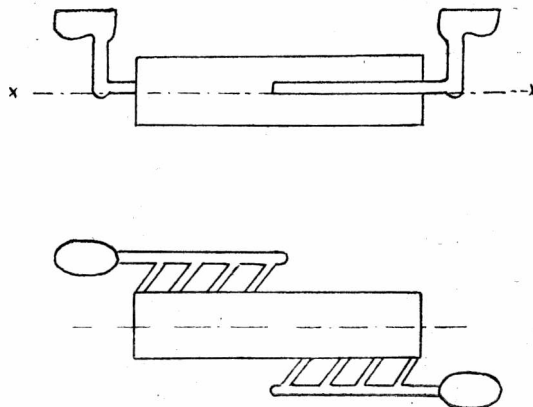
Z PRAC INSTYTUTU ODLEWNICTWA

Odlewanie tulei dla linii wałów okrętowych

W okrętownictwie poważny problem stanowi wykonywanie odlewów tulei i koszulek od wałów napędowych. Są to odlewy o średnicach rzędu 300÷500 mm i długości do 4 m, obustronnie obrabiane, o dużych wymaganiach odnośnie składu chemicznego, własności wytrzymałościowych, czystości i szczelności.

Otrzymywanie odlewów wolnych od wad napotyka na liczne trudności. Z konkretnym przypadkiem takiego zagadnienia zetknięto się na jednym z zakładów produkcyjnych. Początkowo wykonywano te odlewy ze stopów Sp 3 lub Sp 5 (według PNW/Kmt-3) w dwuczęściowych formach poziomych. W momencie nawiązania współpracy z Instytutem Odlewnictwa dotychczasowe wymagania odnośnie składu, kształtu i wymiarów odlewów zostały zmienione. Celem dostosowania się do tych zmian i warunków pracy odlewów (ścieranie przy dużych naciskach jednostkowych w ośrodku wody morskiej) dalsze odlewy postanowiono wykonywać ze stopu CuSn10Zn2 (BrOC10-2) według wymiarów podanych w tabl. 1. Odbiór polegał na oglę-

wów doprowadzających. Wzdłuż całej długości tulei umieszczono szereg krytych nadlewów a u samej jej góry jeden duży nadlew otwarty.



Rys. 1.

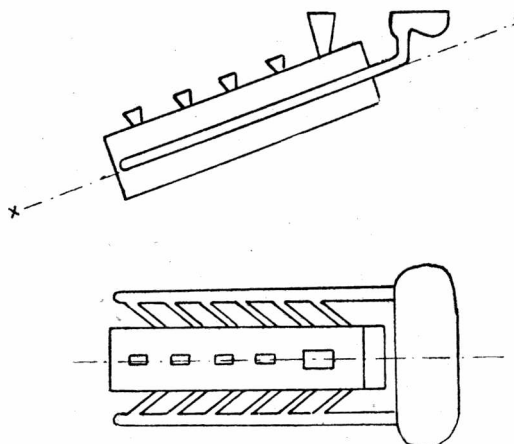
Tablica I

Rodzaj odlewu	Stan	Średnica		Długość mm	Ciężar kg
		zewnę-trzna mm	wewnę-trzna mm		
Tuleja	surowy odlew	400	335	1000 1400	340 470
	po obróbce	386	355	830 1255	135 200
Koszulka	surowy odlew	330	250	1000	325
				1400	455
				1500	490
	po obróbce	305	275	865 1250 1350	105 153 165

dzinach odlewów obrobionych na ostateczny wymiar oraz badaniach własności wytrzymałościowych, które powinny wynosić minimum: $R_r = 20 \text{ kG/mm}^2$ i $a_5 = 12\%$.

W związku z wprowadzeniem do produkcji tulei tych zasadniczych zmian zaszła konieczność opracowania nowej szczegółowej technologii. Na pierwszy plan wysunęło się zagadnienie zaprojektowania formy i układu wlewowego. Ze względu na duże wymiary formy i związane z tym duże statyczne ciśnienie metalu stosuje się w wielu wypadkach odlewanie tulei w formach poziomych, względnie pochyłych. Metoda ta stosowana była przed włączeniem się Instytutu do współpracy, toteż celem sprawdzenia jej przydatności w warunkach zmienionych przeprowadzono doświadczenie odlewając 4 długie tuleje, z których 3 zalano poziomo a czwartą w położeniu nachylonym pod kątem 20° od poziomu. Zalewanie form poziomych odbywało się przez dwa wlewy, umieszczone na dwóch końcach formy po przeciwnych stronach jej osi, jak przedstawiono schematycznie na rys. 1. Formę czwartą zalewano ze wspólnego zbiornika poprzez dwa wlewy, umieszczone na tym samym końcu formy po obu stronach jej osi (rys. 2). Obie belki wlewowe przechodziły wzdłuż całej formy i połączone były z nią szeregiem skośnych wle-

Wyniki powyższego doświadczenia dowiodły, że odlewanie tego rodzaju tulei w formach pochyłych względnie poziomych jest w swej zasadzie niekorzystne ze względu na odbiegający od zasady jednokierunkowego krzepnięcia rozkład temperatur i ruch metalu w formie. Wpadający bowiem do leżącej formy metal rozlewa się na dużej przestrzeni, oddając szybko a nierównomiernie ciepło otaczającej formie, rdzeniowi i atmosferze, wskutek czego doprowadzenie ciekłego metalu do poszczególnej części formy staje się utrudnione a wydzielanie gazów i skupienie w nadlewie jam skurczowych wręcz niemożliwe. Prócz pojawiających się z powyższych powodów wad porowatości gazowej i rys skurczonych bardzo często spotyka się wady wywołane uszkodzeniem (ugięcie, względnie przesunięcie) rdzenia. Pęcherze gazowe występują często wzdłuż całej długości tulei w najwyższej części formy. Jest to skutek nierównomiernego podgrzania rdzenia na początku zalewania formy a następnie szybkiego jego pokrycia, pod koniec wypełniania formy metalem.

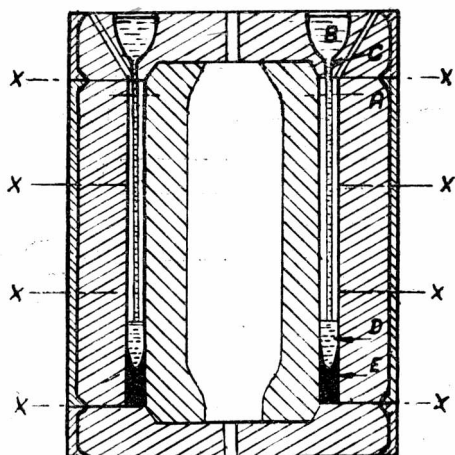


Rys. 2.

Po tym sprawdzającym doświadczeniu przystąpiono do opracowania technologii odlewania tulei zalewanych w położeniu pionowym z syfonowym doprowadzeniem metalu od dołu. Przy zalewaniu od dołu mimo znacznego nawet przegrzania metalu górne warstwy

odlew posiadać temperaturę niższą niż dolne, to jest odwrotnie niż wymaga tego zasada kierunkowego krzepnięcia. Częściową poprawę tego stanu rzeczy uzyskiwano na drodze dopełniania nadlewów świeżym metalem wprost z kadzi, jednakże dopiero wprowadzenie dodatkowych wlewów doprowadzających metal na kilku poziomach, po stycznej do obwodu formy, umożliwiło należyte jej zasilanie, spokojny przepływ, jak również zmniejszyło niebezpieczeństwo utworzenia błonek i skupień zanieczyszczeń na powierzchni krzepnącego odlewu.

Opisana metoda okazała się bez porównania korzystniejszą od odlewania w formach poziomych, jednakże ostateczną i definitywną poprawę jakości odlewów osiągnięto po zastosowaniu „deszczowego” układu zasilającego, w zupełności zgodnego z zasadą jednokierunkowego krzepnięcia odlewu (Rys. 3). Według tej tech-



Rys. 3.

nologii tuleję formowano pionowo. Wlew zaopatrzony był w pierścieniowy zbiornik wlewowy B (rys. 3), z pewną ilością deszczowych wlewów C. Osobne otwory przewidziano dla odprowadzenia powietrza i gazów. Sama forma składała się z szeregu segmentów, przy czym nadlew stanowił przedłużenie tulei ponad linią A—A (rys. 3). Temperaturę i szybkość odlewania, a zatem wielkość przekrojów i ilość wlewów deszczowych dobiera się tak, by metal po osiągnięciu dna formy E stopniowo krzepł, a dopływający z góry ciekły metal stanowił warstwę wysoką na 50—100 mm. Nieodpowiedni dobór przekroju wlewów i temperatury metalu spowodować może zbyt wolne krzepnięcie i złe zasilanie, względnie wypłykiwanie cząstek masy z dna formy. Celem zabezpieczenia dna przed erozją wykonuje się je z mocniejszej masy, na przykład z masy stosowanej na rdzeń.

Równocześnie z pracą nad ustaleniem najkorzystniejszej konstrukcji formy i jej układu wlewowego prowadzono badania nad ustaleniem innych szczegółów technologii, jak składu masy formierskiej i rdzeniowej, sposobu wykonania formy i rdzenia oraz opracowano technologię topienia i odlewania metalu.

Odnosnie składu i własności materiałów formierskich ustalono, że masa przymodelowa do formowania tulei winna posiadać przepuszczalność = 60 cm⁴/G. min, wytrzymałość na ściskanie = 6 kG/cm² oraz zawartość wilgoci w masie świeżej = 8%. Masa wypełniająca może mieć nieco niższą wytrzymałość na ściskanie, mniejszą jednak od 3 kG/cm². W oparciu o surowcowe zaopatrzenie zakładów opracowano masę, w skład której wchodzi piasek czerwony, piasek kwarcowy i nawóz koński. Jako masa wypełniająca stosowana być może masa używana, pod warunkiem jednak posiadania dostatecznej wytrzymałości. Wymagania odnośnie własności masy rdzeniowej ustalono następująco: przepuszczalność na wilgotno = 70 cm⁴/G. min, wytrzymałość na ściskanie na wilgotno = 0,2 — 0,35 kG/cm², wytrzymałość na rozciąganie na sucho = 0,8 — 1,5 kG/cm², wilgotność robocza — 8%. W skład masy wchodzi żwir, piasek tusty drobnoziarnisty i nawóz koński. Ubi-

janie masy w poszczególnych segmentach formy przeprowadza się tym silniej im niższą jej część mają stanowić, po czym po dokładnym pografitowaniu suszy się je przez 2 doby w temperaturze 300° C. Jako czernidło do grafitowania stosuje się mieszaninę grafitu, glinki plastycznej, mydła naftenowego i wody lub talku, glinki plastycznej i wody. Rdzeń wykonuje się przez nawijanie słomianego powrośła na perforowaną rurę żelazną. Powrośło to pokrywa się 30 milimetrową warstwą masy rdzeniowej, suszy przez 16 godzin w 300° C, po czym z masy rdzeniowej o zawartości około 10% wilgoci odformowuje się wzornikiem ostateczny kształt rdzenia i suszy ponownie przez 18 godzin z przerwą na grafitowanie. Przed ostatecznym złożeniem całości formy wszystkie jej części sprawdza się pod względem wymiarów i gładkości powierzchni a ewentualne uszkodzenia naprawia i ponownie suszy. Składanie formy polega na ustawieniu dolnej skrzynki z gniazdem rdzeniowym, składaniu kolejnych skrzyń wzwyż, umocowaniu rdzenia i ustawieniu zbiornika wlewowego.

Topienie metalu przeprowadzano w piecach płomienych opalanych ropą lub tyglowych gazowych. Wsad ładowano do starannie uprzednio oczyszczonego pieca w kolejności: kawałki największe, najdrobniejsze i średnie. Jako żużel rafinujący stosowano mieszaninę równych części sody bezwodnej, boraksu i piasku w ilości 3% wsadu. Części tej mieszaniny wprowadzano na spód, resztę na wierzch wsadu. Topienie przeprowadzano w atmosferze lekkoutleniającej i możliwie szybko. Przegrzewanie metalu prowadzono do temperatury 1150° C, po czym przelewano go do kadzi i wrzucano do niego połowę odtleniacza. Drugą połowę dodawano przed samym odlewem po ściągnięciu żużla. Całkowita ilość dodawanego odtleniacza powinna wprowadzać 0,07—0,10% fosforu w stosunku do wagi wsadu, proporcjonalnie do ilości zanieczyszczonego złomu we wsadzie. Po wrzuceniu odtleniacza i zamieszaniu metalu odczeka się około 3 minuty na wypłynięcie zanieczyszczeń a po ich ściągnięciu zalewa się formę metalem o temperaturze 1080—1100° C strumieniem ciągłym, spokojnym, utrzymując stale pełny zbiornik wlewowy. Czas zalewania waha się w zależności od wielkości formy od 1,5—2 minut.

Ostatnim etapem pracy było wdrożenie załogi zakładów do opanowania nowej technologii i ścisłego przestrzegania dyscypliny technologicznej. Zrozumienie i pozytywne ustosunkowanie się załogi do pracy Instytutu dało w krótkim czasie piękne efekty. Analiza wyników pracy odlewni zakładów przeprowadzona za okres ubiegłego półrocza wykazała całkowite opanowanie technologii odlewania tulei i koszuł okrętowych. W okresie tym ilość braków nie przekroczyła 3%.

Mając na uwadze duży koszt i znaczenie tej produkcji dla rozwijającego się naszego przemysłu okrętowego wyniki te można uznać za poważne osiągnięcie uzyskane na drodze współpracy Instytutu Odlewnictwa z zakładem przemysłowym.

mgr inż. K. Rutkowski i mgr inż. T. Welkens.

Mosiądz na śruby okrętowe

(Dokończenie z n-ru 9-10)

Mosiądz ten posiada skład następujący: 38÷42% Zn, 3÷4% Mn, 0,5—1,5% Fe, reszta Cu i jest zalecany przez literaturę radziecką do produkcji śrub okrętowych. Nie zawiera on deficytowego niklu, posiada wymagane własności mechaniczne i dobrą odporność na korozję w ośrodku wody morskiej.

Celem uzyskania wymaganej wytrzymałości na rozciąganie zaleca się utrzymać zawartość cynku i manganu w granicach jak na tabl. IV. Mosiądz ten topiony w warunkach laboratoryjnych w Instytucie Odlewnictwa wykazywał dość znaczny stopień zagazowania i zanieczyszczenia żużlem. Mimo stosunkowo wysokiej temperatury zalewania mosiądz sprawiał dużą trudność przy odlewaniu i tworzył na odlanych próbkach nawarstwienia i fałdy.

Dodatek aluminium lub fosforu, mający na celu upłynnienie stopu i zwiększenie jego lejułości, wywo-

łał jednocześnie spadek własności plastycznych mosiądzu a więc i kąta gięcia.

Przy odlewaniu pierwszej śruby z tego mosiądzu stwierdzono ponownie złą leżność i głębokie wady powierzchniowe na śrubie (fałdy), dyskwalifikujące od-

Tablica IV.

% Zn	39	40	41
% Mn	3,6 ÷ 4	3,4 ÷ 4	3,2 ÷ 4

lew. Powodem było przypuszczalnie niewystarczające przegrzanie stopu. Własności wytrzymałościowe metalu były wystarczające ($R_r = 46$, kg/mm^2 , $a_5 = 220\%$, $H_B = 138$, kąt gięcia 60°).

W dalszych próbach w Instytucie Odlewnictwa przegrzewano metal aż do momentu silnego parowania i „gotowania” cynku. Po ok. 5—10 min. „gotowania” zgarnięto powłokę ochronną (węgiel drzewny), uzupełniono wypalony cynk i szybko zalewano formę używając w ten sposób odlew poprawny bez niedolewów, nawarstwień i fałd.

Wyniki tych ostatnich prób, potwierdzone na zakładzie produkcyjnym przy kolejnym odlewaniu 2 śrub, pozwalają przypuszczać, że podczas następnych wytopów nastąpi już poprawne opanowanie produkcji śrub okrętowych z mosiądzu manganowego. Pozwoli to na stopniowe przejście z mosiądzu manganowo-niklowego na tańszy i zgodny z zaleceniami Morskiego Rejestru mosiądz manganowo-żelazny.

Warunkiem koniecznym uzyskania poprawnego odlewu o wymaganych własnościach mechanicznych i plastycznych jest:

- 1) silne przegrzanie metalu aż do „gotowania” cynku,
- 2) stosowanie powłoki neutralnej lub redukującej (węgiel drzewny), ponieważ wszelkie powłoki utleniające powodują nadmierne utlenianie i wypalanie się manganu.

Stosowanie specjalnych upłynniaczy (Al, P) jest niewskazane, gdyż powoduje obniżenie własności plastycznych stopu.

Uzyskany ostatnio kąt gięcia na próbkach przylanych pod płatem śruby wynosił 90° i więcej.

mgr inż. K. Rutkowski i mgr inż. T. Welkens

KRONIKA INSTYTUTU ODLEWNICTWA

Czyn pracowników Instytutu Odlewnictwa dla poparcia programu Frontu Narodowego i XIX Zjazdu WKP (b)

Apel Nowej Huty i przodujących zakładów nie pozostał bez echa w Instytucie Odlewnictwa. Do akcji podjęcia zobowiązań dla poparcia programu Frontu Narodowego i uczczenia XIX Zjazdu WKP(b) przygotował się Instytut ze szczególną troskliwością. Rada Zakładowa, Podst. Org. Part. i Dyrekcja, analizując dotychczasowy przebieg realizacji planu Instytutu za rok 1952 oraz plan na rok 1953, opracowały wspólnie wytyczne dla podejmowania konkretnych zobowiązań oraz ustaliły Komisję do oceny i kontroli zobowiązań. Wytyczne omówiono i przedyskutowano najpierw na ogólnym zebraniu pracowników Instytutu a następnie na zebraniach poszczególnych grup związkowych. Przygotowanie to przyczyniło się do skoncentrowania uwagi na podejmowanie tylko takich zobowiązań, któreby rozwiązywały istniejące trudności w realizacji planu Instytutu i przyspieszały jego wykonanie.

Wynik był nadspodziewany. Ponad 80% pracowników Instytutu podjęło zobowiązania w formie 29 zobowiązań indywidualnych i 49 zobowiązań zespołowych o łącznej wartości około 370.000.— zł. Prócz tej wartości zobowiązania dadzą 725 roboczegodzin oszczędności.

Przedmiotem zobowiązań były następujące zagadnienia:

- 1) Współpraca Instytutu z przemysłem 9
- 2) Przyspieszenie wykonania planu prac na r. 1952 11
- 3) Wcześniejsze rozpoczęcie prac planowanych na r. 1953 15
- 4) Oszczędność 24
- 5) Szkolenie 7
- 6) Inne (zwiększenie wydajności pracy itp.) 12

Spośród powyższych zobowiązań 18 wykonano do daty otwarcia XIX Zjazdu WKP(b), 20 do daty wyborów a 40 będzie wykonanych do końca bieżącego roku.

Powyższy podział wskazuje na to, że zobowiązania powzięte przez pracowników Instytutu Odlewnictwa dla poparcia programu Frontu Narodowego i uczczenia XIX Zjazdu WKP(b) dotyczą zagadnień istotnie najdonioślejszych dla pracy Instytutu. Należy podkreślić terminową realizację pierwszej fazy zobowiązań tak indywidualnych jak i zespołowych.

Władze Instytutu spodziewają się, że realizacja zobowiązań i utrwalenie ich zdobyczy wyrazi się ostatecznie ogólnym osiągnięciem całego Instytutu, terminową i jakościowo-zadawalającą realizacją zadań w trzecim roku Planu 6-letniego.

R. S.

Konferencja Odlewnicza w r. 1952

Uchwała Prezydium Rady Ministrów o modernizacji w odlewnictwie nakazuje opracowanie i wprowadzenie w odlewniach ujednoliconę organizacji. Przedyskutowaniem zasadniczych zagadnień z tej dziedziny zajmie się Konferencja Odlewnicza, która, zgodnie z postanowieniami narady odbytej z przedstawicielami MPM, Katedr Odlewnictwa, STOP, Przemysłu i Dyrekcji Instytutu, odbędzie się w dniach 13, 14 i 15 grudnia 1952 r. w Instytucie Odlewnictwa, Kraków 12, Borek Fałęcki, ul. Zakopiańska 73.

Na zarządzie tej ustalono tematy referatów, referentów i koreferentów, a mianowicie:

13 grudnia 1952 r.

- 1) Wstęp do Konferencji — Organizacja wewnętrzna warsztatowa w odlewni
referat: dyr. mgr inż. Lutosławski J. (MPM)
- 2) Opracowania procesu technologicznego w odlewni i wprowadzenie na warsztat
referat prof. Skarbiński M. (Politechnika Łódzka)
koreferat: dyr. mgr inż. Lutosławski J. (MPM)
mgr inż. Boski Sz. (Starachowice)

14 grudnia 1952 r.

- 3) Planowanie warsztatowe i sprawozdawczość w odlewni
referat mgr inż. Reszel E. (Ursus)
koreferat: prof. Skarbiński M.
mgr inż. Wypych B. (Huta Małapanew)

- 4) Organizacja kontroli technicznej w odlewni
referat: dyr. mgr inż. Pelczarski St. (Instytut)

15 grudnia 1952 r.

- 5) Gospodarka materiałowa w odlewni
referat: mgr inż. Lesiński L. (Instytut)
koreferat: mgr inż. Mastalerz H. (CBK MUO)
- 6) Analiza pracy odlewni na podstawie kosztów własnych
referat: mgr Lewiński J. (Huta Małapanew)
koreferat: dyr. Chrzęszczyński Wł.

Dla zapewnienia wysokiego poziomu uczestników Konferencji Departament Techniki MPM, w oparciu o propozycję Centralnych Zarządów, ustalił imienną listę uczestników.

Referaty i koreferaty będą powielane i rozesłane wcześniej uczestnikom Konferencji celem zapoznania się z ich treścią i należytego przygotowania się do dyskusji. Dyskusją będzie kierował referent i łącznie z koreferentami będzie odpowiadał na pytania i rozwiewał wątpliwości wyłaniające się w przebiegu dyskusji.

Dyskusja będzie stenografowana, opracowana i wydana również w formie skryptu, który otrzyma każdy uczestnik Konferencji.

R. S.

W ostatnich miesiącach Biblioteka Instytutu uzupełniła swoje zbiory m. in. następującymi pracami:

Hanson D., Pell-Walpole W. T., Odlewy do form metalowych brązów cynowych. Chill-cast tin bronzes. London, 1951, Edward Arnold and Co., s. 368, IO 2320.

Nagel A., Produkcja żeliwa ciągliwego. Herstellung von Temperguss. Berlin, 1950, Fachverlag Schiele und Schön, s. 97, IO 2310.

Odlewnictwo mosiądzu. Sprawozdanie ekipy produkcyjnej. The brass foundry. Productivity team report. London, 1951. The Brass foundry Productivity Team, Anglo-American Council on Productivity, s. 173, IO 2317.

Machu Willi, Fosforanowanie. Postępy teoretyczne i technika. Die Phosphatierung. Wissenschaftliche Grundlagen und Technik. Weinheim, 1950, Verlag Chemie GmbH, s. XII, 306, IO 2318.

Metody analizy chemicznej przeznaczonej do bieżącej kontroli w odlewnictwie. Aluminium i jego stopy. Fe-2. Dosage du fer. Paris, 1951, Commission Technique des Laboratoires du Centre Technique des Industries de la Fonderie, s. 3, IO 2301.

Schneider K., Przetapianie otoczek aluminiowych. Die Verhüttung von Aluminiumschrott. Berlin, 1950, Metall-Verlag GmbH, s. 202, IO 2305.

Łokszin W. Ja., Technologia emaliowania wyrobów metalowych. Technologie emaliowania metallischer izdeliej. Moskwa, 1951, Pospizmiestprom, s. 342, IO 2282.

Krammer K., Formy i modele odlewnicze. Zasady ich budowy dla formierzy, odlewników, modelarzy i konstruktorów. Gussformen und Modelle. Grundlagen ihrer Herstellung für Former, Giesser, Modelltischler und Konstrukteure. Wien, 1949, Rudolf Bohmann, Industrie- und Fachverlag, s. X, 241, IO 2285.

Spasskij A. G., Zasady odlewnictwa. Osnovy litiejnowo proizvodstva. Moskwa, 1950, Metalurgizdat, s. 318, IO 2287.

Podręcznik odlewnictwa staliwa. Steel castings handbook. Cleveland, 1950, Steel Founders Society of America, s. V, 511, IO 2291.

Zimin A. P., Ignatow A. W., Minimum wiadomości technicznych kontrolera zakładów budowy maszyn. Podręcznik dla kontrolerów zakładów mechanicznych. Tiechminimium kontrolera maszynostroitiela. Posobije dla kontrolerow miechanicheskich cechov. Moskwa, 1951, Maszgiz, s. 262, IO 2345.

Gostiew W., Kontrola techniczna i zwalczanie braków w przemyśle maszynowym. Warszawa, 1951, Państwowe Wydawnictwa Techniczne, s. 75, IO 2346.

Perret R., Odlewanie lekkich metali. Slévání lehkých kovů. Praha, 1951, Průmyslové Vydavatelstvo, s. 193, tabl. 1, IO 2329.

Strouhal K., Odlewnictwo, Slévačství, Praha, 1951. Práce-Vydavatelstvo Roh., s. 119, IO 2330.

Woropajew I. S., Zupełna mechanizacja małej odlewni. Kompleksnaja miechanizacja małowo litiejnowo cecha. Moskwa, 1951, Maszgiz, s. 64, tabl. 3, IO 2340.

Własow W. I., Odlewnictwo stali we formy metalowe. Stalnoje litije w metalliczeskije formy. Moskwa, 1951, Maszgiz, s. 86, tabl. 1, IO 2341.

Wasilenko A. A., Grigoriew I. S., Modyfikowane żeliwo w budowie maszyn. Modificirowannyj czugun w maszynostrojenii. Kijów, 1950, DGWU, s. 165, IO 2342.

25 Kongres odlewniczy w Lille 19, 20 i 21 maja 1952. XXV-e Congrès de Fonderie, Lille 19, 20 et 21 mai 1952. Paris, Association Technique de Fonderie, IO 2378.

Szewlagin A. K., Urządzenia transportowe odlewni zmehanizowanych. Transportnyje ustrojstwa miecha-

niziruwannyh litiejnyh cechov (Sprawocznij material). Moskwa, 1950, Maszgiz, s. 183, IO 2386.

Duisburg F. Roll, Rozwój, stan obecny i przyszłość żeliwa. Entwicklung, Stand und Zukunft des Gusseisens. Berlin, 1951, Verl. Technik, s. 29, IO 2394.

Churchill Collard S., Zasady obróbki cieplnej. Heat treatment fundamentals, s. 66. London, 1947, The Machinery Publishing Co., Ltd., IO 2457.

Naumann Fritz, Wybuchy w zakładzie odlewniczym i ich praktyczne zwalczanie. Explosionen im Giessereibetrieb und ihre praktische Bekämpfung, Berlin, 1950, Fachverlag Schiele und Schön, s. 111, IO 2461.

Kadlec Emil, Wiadomości fachowe z zakresu budowy modeli. Fachkunde für den Modellbau. Berlin, 1951, Springer Verlag, s. 68, IO 2462.

Jungbluth Hans, Technika odlewania. I. Odlewnie żelaza. Giessereitechnik. I. Eisengiesserei. Berlin, 1951, Walter Gruyter und Co., s. 126, IO 2465.

Czunajew M. W., Smarowanie urządzeń warsztatów odlewniczych. Smazka oborudowania litiejnyh cechov. Moskwa, 1952, Maszgiz, s. 91, tabl. 1, IO 2466.

Campbell James S., Procesy odlewania i formowania w produkcji. Casting and forming processes in manufacturing. New York, 1950, McGraw-Hill Book Co., Inc., s. VII, 536, IO 2441.

Burgess Gray, Metaliczne i niemetaliczne powłoki dla żeliwa szarego. Metallic and non-metallic coatings for gray-iron. Cleveland, 1950, Gray Iron Founders' Society, Inc., s. 67, IX, IO 2448.

Salmon William H. Simons Eric N., Praktyka odlewnicza. Foundry practice. London, 1951 Sir Issac Pitman and Sons Ltd., s. XIII, 38, IO 2450.

Charakterystyczne mikrostruktury dla żeliwa szarego. Typical microstructures of cast iron. Alvechurch, 1951, The British Cast Iron Research Association, s. 55, IO 2453.

Maszyny do odlewania pod ciśnieniem. Die casting machines, London, 1941, The Machinery Publ. Co., Ltd., s. 52, IO 2456.

Grey Ironfounding. Productivity Team Report. Odlewanie żeliwa szarego. Sprawozdanie brygady produkcyjnej. London, 1950, Grey Iron Founding Productivity Team, s. 125, I O2439.

Naumann Fritz, Formowanie w piasku żuźlowym przy zastosowaniu żużla żeliwiakowego. Das Schlacken-sand-Formverfahren unter Verwendung von Kupol-ofenschlacke. Berlin, 1951, Verlag Technik GmbH, s. 120, IO 2409.

Lewi Ł. I., Zastosowanie tlenu w odlewaniu w żeliwiakach. Kislorod w waganocznoj plawkie. Moskwa, 1952, Maszgiz, s. 12, tabl. 1, IO 2490.

Wertz Zdzisław, Badanie piasków i mas formierskich. Katowice, 1952, PWT, s. 17, IO 2493.

Russjan S., Normowanie techniczne w odlewnictwie. Warszawa, 1952, PWT, s. 168, IO 2494.

Dubicki G. M., Izrailewicz Ł. A., Obliczanie układów wlewowych form odlewniczych za pomocą nomogramów. Katowice, 1952, PWT, s. 33, IO 2505.

Lutosławski Jerzy, Odlewnictwo w Planie Sześciolletnim. Warszawa, 1952, PWT, s. 134, IO 2481.

Korolew N. I., Technologia produkcji zakładu odlewniczego. Technologie czugunno-litiejnowo proizvodstva. Moskwa, 1951, Maszgiz, s. 220, IO 2483.

Pietriczenko A. M., Praktyka odlewania w formy metalowe. Praktika litija w metalliczeskije formy. Kijów, 1952, Maszgiz, s. 175, IO 2486.

Gończy dmuch. Udoskonalone prowadzenie żeliwiaka na gorącym dmuchu. Hot-blast. Improved cupola operation with preheated blast. Harvey Ill., 1951, Whiting Corp., 1.2, IO 2536.

TREŚĆ BIULETYNU INFORMACYJNEGO IO OPRACOWANA JEST PRZEZ ZESPÓŁ PRACOWNIKÓW
INSTYTUTU ODLEWNICTWA

ADRES REDAKCJI: INSTYTUT ODLEWNICTWA, KRAKÓW 12, BOREK FAŁECKI, UL. ZAKOPIAŃSKA 73



WARUNKI PRENUMERATY CZASOPISM TECHNICZNYCH NA ROK 1953

Administracja Czasopism Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej, Państwowe Wydawnictwa Techniczne i Wydawnictwa Komunikacyjne, wprowadzają zatwierdzone przez Biuro Prasę i Informacji przy Prezydium Rady Ministrów i Departament Techniki PKPG następujące warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1953:

Nazwa czasopisma	Abonament					
	Opłata normalna			Opłata ulgowa		
	roczna	półroczna	kwartalna	roczna	półroczna	kwartalna
2	3	4	5	6	7	8

Czasopisma Naukowo-Techniczne

1. Architektura	180.—	90.—	45.—	90.—	45.—	27.50
2. Budownictwo Przemysłowe	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13.50
3. Gazeta Cukrownicza	54.—	27.—	13.50	36.—	18.—	9.—
4. Gaz, Woda i Techn. Sanit.	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
5. Gospodarka Wodna	90.—	45.—	22.50	54.—	27.—	13.50
6. Gospodarka Ciepła (dwumieś.)	27.—	13.50	—	—	—	—
7. Inżynieria i Budownictwo	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13.50
8. Materiały Budowlane	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
9. Odzież	48.—	24.—	12.—	—	—	—
10. Ochrona Pracy	48.—	24.—	12.—	—	—	—
11. Poligrafika	36.—	18.—	9.—	18.—	9.—	4.50
12. Przegląd Budowlany	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13.50
13. Przegląd Elektrotechniczny	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13.50
14. Przegląd Geodezyjny	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
15. Przegląd Mechaniczny	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13.50
16. Przegląd Papierniczy	54.—	27.—	13.50	36.—	18.—	9.—
17. Przegląd Skórzany	54.—	27.—	13.50	36.—	18.—	9.—
18. Przegląd Spawalnictwa	54.—	27.—	13.50	36.—	18.—	9.—
19. Przemysł Chemiczny	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13.50
20. Przegląd Techniczny	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13.50
21. Przegląd Telekomunikacyjny	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
22. Przemysł Drzewny	54.—	27.—	13.50	36.—	18.—	9.—
23. Przemysł Rolny i Spożywczy	90.—	45.—	22.50	54.—	27.—	13.50
24. Przemysł Włókienniczy	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13.50
25. Szkło i Ceramika	54.—	27.—	13.50	36.—	18.—	9.—
26. Technika Lotnicza	54.—	27.—	13.50	36.—	18.—	9.—
27. Technika Motoryzacyjna	54.—	27.—	13.50	36.—	18.—	9.—
28. Cement—Wapno—Gips	54.—	27.—	13.50	36.—	18.—	9.—
29. Drogownictwo	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
30. Energetyka	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
31. Hutnik	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13.50
32. Nafta	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
33. Przegląd Górniczy	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13.50
34. Przegląd Odlewnictwa	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—

Czasopisma Popularno-Techniczne

1. Chemik	54.—	27.—	13.50	18.—	9.—	4.50
2. Horyzonty Techniki	36.—	18.—	9.—	—	—	—
3. Mechanik	108.—	54.—	27.—	36.—	18.—	9.—
4. Motoryzacja	54.—	27.—	13.50	18.—	9.—	4.50
5. Technik Przemysłu Spożywczego	30.—	15.—	7.50	—	—	—
6. Wiadomości Elektrotechniczne	36.—	18.—	9.—	18.—	9.—	4.50
7. Wiadomości Telekomunikacyjne	36.—	18.—	9.—	18.—	9.—	4.50
8. Wiadomości Górnicze	54.—	27.—	13.50	18.—	9.—	4.50
9. Wiadomości Hutnicze	54.—	27.—	13.50	18.—	9.—	4.50
10. Włókiennictwo	24.—	12.—	6.—	—	—	—
11. Gospodarka Węglem	36.—	18.—	9.—	—	—	—

Przy czasopismach „Technik Przemysłu Spożywczego“, „Horyzonty Techniki“, „Włókiennictwo“, „Odzież“, „Gospodarka Ciepła“, „Gospodarka węglem“ i „Ochrona Pracy“ — ze względu na niskie ceny obowiązuje tylko prenumerata normalna.

PRENUMERATA NORMALNA

Stosownie do zarządzenia Ministerstwa Poczty i Telegrafów z dnia 16 kwietnia 1952 r. Nr P. C. 243, dotychczasowy sposób przyjmowania zgłoszeń na prenumeratę normalną bezpośrednio przez PPK „Ruch” zostaje z dniem 31 grudnia 1952 r. skasowany.

Zgłoszenia na prenumeratę normalną narok 1953 przyjmują wyłącznie urzędy pocztowe oraz listonosze miejscy i wiejscy.

Termin zgłaszania prenumeraty normalnej na okres kwartalny, półroczny lub roczny upływa z dniem 15 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

PRENUMERATA ULGOWA

A. Czasopisma naukowo-techniczne

Z prenumeraty ulgowej czasopism naukowo-technicznych korzystać mogą tylko:

1. Członkowie Stowarzyszeń Inżynierów i Techników zrzeszonych w NOT oraz członkowie Klubów Racjonalizacji i Techniki, przy zamawianiu zbiorowym przez mężów zaufania lub Koła Zakładowe stowarzyszeń technicznych NOT i Oddziałów NOT.
2. Studenci szkół wyższych przy abonowaniu zbiorowym przez Koła Naukowe Uczelni, lub inne stowarzyszenia Szkół Wyższych.

B. Czasopisma popularno-techniczne

Z prenumeraty ulgowej czasopism popularno-technicznych korzystać mogą:

1. Członkowie Stowarzyszeń Inżynierów i Techników zrzeszonych w NOT oraz członkowie Klubów Racjonalizacji i Techniki — przy abonowaniu zbiorowym — w taki sam sposób jak przy zamawianiu czasopism naukowo-technicznych.
 2. Wszyscy pracownicy zatrudnieni w zakładach pracy — przy abonowaniu zbiorowym — przez mężów zaufania lub Koła Zakładowe stowarzyszeń technicznych NOT.
 3. Studenci szkół wyższych — przy abonowaniu zbiorowym — przez Koła Naukowe Uczelni, lub inne stowarzyszenia studentów.
 4. Uczniowie szkół zawodowych — przy abonowaniu zbiorowym — przez Dyрекcję Szkoły.
- Zgłoszenia na prenumeratę należy składać w okresach:

II kwartał — do 1 marca 1953 r.

III „ — „ 1 czerwca „

IV „ — „ 1 września „

Zgłoszenia na prenumeratę ulgową przez Oddziały Wojewódzkie NOT, Koła Naukowe Studentów szkół wyższych oraz Dyrekcje szkół zawodowych należy przysyłać do PPK „Ruch” wpłacając jednocześnie należność do PKO na następujące konta:

Dla czasopism naukowo-technicznych poz.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29.

Dla czasopism popularno-technicznych poz.: 2, 3, 4, 5, 6, 7, PPK „Ruch” Warszawa, Centralna Ekspedycja, ul. Srebrna 12, konto Warszawa PKO I — 14000/110.

Dla czasopism naukowo-technicznych poz. 9, 16, 17, 24.

Dla czasopism popularno-technicznych poz.: 10. — Oddział Wojewódzki PPK „Ruch” Łódź, konto Łódź PKO VII — 9907/110.

Dla czasopism popularno-technicznych poz.: 28, 30, 31, 32, 33, 34.

Dla czasopism popularno-technicznych poz.: 1, 8, 9, 11 PPK „Ruch” Katowice, ul. Rewolucji Październikowej 16, konto Katowice PKO III — 17763/110.