

INSTYTUT NAFTOWY
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
KRAKÓW
ul. Dąbrowskiego 28b

PRZEGLĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY

Nr 9

WRZESIEŃ 1951



ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO
ODLEWNIKÓW POLSKICH

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

TREŚĆ Nr. 9.

	Str.
W sprawie wykorzystania żeliwa wysokojakościowego jako materiału konstrukcyjnego	Prof. inż. Jerzy Weber 241
Obróbka cieplna żeliwa szarego	Mgr inż. Mikołaj Dubowicki 243
Zasady projektowania modelarni	Mgr. inż. Ryszard Chudzikiewicz 247
Wpływ prowadzenia topu w piecu zasadowym martenowskim na jakość odlewów staliwnych	Mgr inż. Józef Kozielski 253
Podstawowe zagadnienia przeróbki mas formierskich	Mgr inż. Władysław Chabowski 257
Zatrucie ołowiem	Dr med. Henryk Kopczyk 263
Rola nagród Państwowych Wydawnictw Technicznych za najlepiej opracowane książki techniczne	A. L. 267
PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH	269
KRONIKA	271

СОДЕРЖАНИЕ № 9

Использование отливок из высококачественного чугуна на конструкционные части
 Термическая обработка отливок из серого чугуна
 Основы проектирования модельных цехов
 Влияние варки стали в основной мартеновской печи на качество стальных отливок
 Основоположения переработки формовочных смесей
 Отравление свинцом
 Роль ежегодных наград РВТ (Гос. Техн. Издат.) за наилучшие технические книги
 Обзор технической печати
 Хроника

CONTENTS of Nr 9

Concerning to the application of high quality cast iron sorts in constructive design
 Heat treatment of the gray cast iron
 The principles in planning a model workshop
 The effect of the melting procedure in a basic Martin furnace on the quality of resulting steel castings
 The fundamental problems in preparing moulding materials
 Lead poisoning
 The purpose of the annual price competitions of the States Technical Publication Office for the best technical books
 Review of technical literature
 Reports - Chronicle

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

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

Konto PKO Katowice III 12002/110

Cena zeszytu pojedynczego 6.— zł

Format A-4, obj. ark. druku 5¹/₂, Nakład 1400, Papier druk. sat. 70 g, kl. V, 61×86 cm, Zam. 1329
 Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, Wielopole 1

M-2-21034

Druk ukończono 31 sierpnia 1951 r.

PRZEGŁĄD ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO TECHNICZNY

ROK I.

WRZESIEŃ 1951

NR 9

Prof. mgr inż. JERZY WEBER

W sprawie wykorzystania żeliwa wysokojakościowego jako materiału konstrukcyjnego

Konieczność podawania dla części żeliwnych określeń według normy. Przeszkody w stosowaniu wyższych naprężeń dopuszczalnych dla wysokojakościowych gatunków żeliwa. Konieczność utworzenia Komitetu dla żeliwa wysokojakościowego. Konieczność przeprowadzenia badań postaciowo-zmęczeniowych przy różnych rodzajach obciążenia nie wyłączając obciążeń wywołujących naprężenia złożone.

Przy podawaniu na rysunkach wykonawczych materiału, z którego należy wykonać daną część maszyny, konstruktor nie zadawałby się ogólnym określeniem, jak np. stal, brąz, mosiądz lub t.p., lecz posługuje się określeniem według norm polskich.

Tylko względem jednego materiału utrzymał się dawny sposób ogólnego określenia, materiałem tym jest żeliwo.

Artykuły: „O żelwie maszynowym wysokojakościowym i jego właściwym wykorzystaniu” („Przegląd mechaniczny”, zeszyt 10—11/1949) oraz: „O pełne wykorzystanie żeliwa jako materiału konstrukcyjnego” („Przegląd mechaniczny”, zeszyt 7—8/1950) przypominają konstruktorom, że wydana jest norma polska, dotycząca gatunków żeliwa produkowanych przez nasze odlewnie (norma PN/H-83101) i że należy posługiwać się określeniami tej normy przy podawaniu materiału, z którego ma się wykonać żeliwny odlew.

Lecz przypomnienie o klasyfikacji produkowanych gatunków żeliwa nie jest głównym celem wymienionych artykułów, ich główny cel to — apel odlewnika, skierowany do konstruktora, aby należycie wykorzystał właściwości żeliwa wysokojakościowego, przede wszystkim właściwości wytrzymałościowe.

Zachodzi jednak pytanie, czy poszczególny konstruktor z własnej inicjatywy może pójść po linii wytycznej tego apelu, czy ma prawo w swoich obliczeniach stosować, zamiast do-

tychczas stosowanych naprężeń dopuszczalnych naprężenia wyższe i to w stosunku doraźnej wytrzymałości na rozerwanie żeliwa wysokojakościowego do wytrzymałości żeliwa zwykłego?

W związku z tym pytaniem nie można pominąć milczeniem faktu pewnej hierarchii literatury technicznej (rozumiejąc pod słowem „literatura” wszystko co się ukazało drukiem): otóż na najwyższym szczeblu znajdują się przepisy (jak np. przepisy budowy kotłów parowych) potem idą w kolejności: poradniki, podręczniki, a na samym końcu artykuły w czasopismach.

Konstruktor nie jest uprawniony na podstawie artykułu chociażby w „Przeglądzie Mechanicznym” przekroczyć naprężenia dopuszczalne podane np. w najnowszym poradniku „Mechanik”. A właśnie w tym poradniku trafiamy w czwartym tomie (wydanym w roku 1949) na stronicach 176 do 395 na wartości wytrzymałościowe żeliwa (dopuszczalne naprężenia) niczym nie różniące się od dopuszczalnych naprężeń podawanych w latach 1900 — 1910, kiedy przeciętna wytrzymałość żeliwa na rozciąganie wynosiła 14 kG/mm², a za szczyt osiągnięć uważało się wytrzymałość tak zwanego „żeliwa specjalnego” lub „cylindrowego”, która wynosiła 18 kG/mm².

Nie ulega wątpliwości, że podanie w najnowszym wydaniu poradnika „Mechanik” pewnych wartości dopuszczalnych naprężeń dla części żeliwnych obowiązuje konstruktora i byłoby bardzo pożądanym, aby Instytut Wydawniczy SIMP wydał i rozesłał dodatkowe wyjaśnienie dotyczące dopuszczalnych naprężeń żeliwa, że dane te (o ile wyraźnie nie zaznaczono inaczej) odnoszą się do żeliwa zwykłego o wytrzymałości na rozciąganie 14 kG/mm² i że można w obliczeniach wytrzymałościowych żeliwnych części maszynowych dopuścić wyższe naprężenia w tych wypadkach, kiedy ma się pewność, że

odlewnia dostarczy daną część z żeliwa wysokojakościowego o wyższej wytrzymałości na rozzerwanie, niż 14 kG/mm².

Jakkolwiek wydanie takiego wyjaśnienia do pewnego stopnia rozwiąże skrepowanie spowodowane przez wspomniany poradnik „Mechanik“, nie przyczyni się ono do radykalnego wprowadzenia żeliwa wysokojakościowego do naszego przemysłu metalowego. Musimy przecież przyznać, że żeliwo to (pomimo jego istnienia od kilkudziesięciu lat) ciągle jeszcze jest materiałem „nowym“, niezbadanym. Świadczy o tym replika, zawarta w artykułach przytoczonych na wstępie niniejszego artykułu, replika konstruktora (skierowana do Instytutu Badawczego), w której wzywa do podania danych wytrzymałościowych odlewów z żeliwa wysokojakościowego z uwzględnieniem rozmaitych postaci tych odlewów (przekroje okrągłe, kwadratowe, płyty, skrzynki itp.).

Aby naprawdę wprowadzić ten „nowy“ materiał do przemysłu, potrzeba innych sposobów i kroków, niż artykułów lub odczytów na zebraniach technicznych.

Wprowadzenie winno być zorganizowane; pożądanym byłoby, aby przy Polskim Komitecie Normalizacyjnym powstał specjalny Komitet dla żeliwa wysokojakościowego, którego zadaniem byłoby między innymi ustalenie:

1. do jakich celów należy stosować poszczególne gatunki żeliwa, z uwzględnieniem również tych wypadków, w których żeliwa dotychczas nie stosowano;
2. jakie naprężenia dopuszczalne należy przyjmować w poszczególnych wypadkach w obliczeniach;
3. o jaki procent można podnieść obciążenia części maszyn przy zmianie zwykłego żeliwa na żeliwo wysokojakościowe.

Ad 1. W związku z wprowadzeniem różnych gatunków żeliwa, zamiast dotychczas używanego materiału znanego pod określeniem ogólnym „żeliwo“, należy ustalić dla których wyrobów nie przewiduje się i nie należy stosować wyższych gatunków i dla których wyrobów nadają się poszczególne gatunki żeliwa wysokojakościowego. Poza tym należy dokładnie przebadać możliwości zastąpienia np. stali, staliwa lub innych materiałów przez żeliwo wysokojakościowe, i również w tych wypadkach określić stosowność różnych gatunków żeliwa do rozmaitych celów (np. wały wykorbione z żeliwa, cylindry na wysokie ciśnienie z żeliwa).

Ad 2. Ze względu na to, że żeliwo (ogólnie biorąc) nie podlega prawom Hooke’a, określenie dopuszczalnych naprężeń dla różnego obciążenia natrafia na duże trudności, dlatego należy się spodziewać, że określe-

nie dopuszczalnych naprężeń na początku będzie bardzo ostrożne, ale można byłoby się zadowolnić (do czasu przeprowadzenia obszernych badań oraz zebrania danych doświadczalnych) wydaniem tymczasowych przepisów odnośnie dopuszczalnych naprężeń różnych gatunków żeliwa na zginanie, rozciąganie, ściskanie, ścinanie i skręcanie z uwzględnieniem obciążeń stałych, tętniących oraz dwukierunkowo zmiennych.

Ad 3. Istnieje cały szereg części maszyn znormalizowanych (jak np. armatura wodociągowa, powietrzna i parowa), dla których podane są granice stosowności pewnych typów tych części; należałoby ustalić nowe granice stosowności tych części zależnie od gatunku żeliwa wysokojakościowego, z którego zostały one wykonane. W ten sposób będzie można przy stosunkowo drobnych zmianach modeli (np. zmiana krzyż armatury odpowiednio do norm dla podwyższonego ciśnienia) otrzymać nowe typy danej części odpowiadającej wyższym obciążeniom.

Poza głównym Komitetem dla żeliwa wysokojakościowego powinny powstać przy wszystkich biurach konstrukcyjnych subkomisje, zadaniem których byłoby opracowanie projektów wstępnych norm dopuszczalnych naprężeń dla danej gałęzi przemysłu. Podawanie sposobu zorganizowania w. w. Komitetu i Subkomitetu wychodziłoby jednak poza ramy niniejszego artykułu.

Jak już wyżej wspomniano w replice zawartej we wspomnianych artykułach konstruktor domaga się danych wytrzymałościowych, lecz nie podaje wyraźnie, czy chodzi mu o wytrzymałość doraźną, czy też tak zwaną „zmęczeniową“.

Trzeba podkreślić, że dla ustalenia dopuszczalnych naprężeń żeliwa nie wystarczą dane wytrzymałości doraźnej, nie wystarczą dane wytrzymałościowe wyłącznie na rozzerwanie lub zginanie.

Trzeba sobie też zdać sprawę z tego, że w częściach maszyn naogół występują naprężenia złożone (normalne i styczne) i że dla żeliwa (jako materiału niepodlegającego prawu Hooke’a) nie mają zastosowania żadne hipotezy wytrzymałościowe.

Wynika z tego, że dla ustalenia dopuszczalnych naprężeń rozmaitych gatunków żeliwa koniecznym będzie przeprowadzenie obszernych badań, polegających nie tylko na ustaleniu wytrzymałości doraźnych lecz również na ustaleniu zmęczeniowych itp. różnych postaci próbek (czyli wytrzymałości zmęczeniowo-postaciowych) przy różnych rodzajach obciążenia nie wyłączając obciążeń wywołujących naprężenia złożone.

Obróbka cieplna żeliwa szarego

W ostatnich latach jesteśmy świadkami ciągłych poszukiwań nowych materiałów konstrukcyjnych; jednym z takich jest żeliwo szare obrabiane cieplnie. Autor uczynił próbę ujęcia kwestii obróbki cieplnej żeliwa szarego, opierając się na wiadomościach teoretycznych i praktycznych. Podano klasyfikację i definicje zabiegów cieplnych. Omówiono wpływ obróbki cieplnej na własności odlewów z żeliwa szarego, przytaczając przykłady stosowania w przemyśle. Również omówiono obróbkę chemiczno-cieplną i widoki rozpowszechnienia w praktyce. W końcu podaje autor obróbkę cieplną stosowaną po spawaniu i rośnięcie żeliwa spowodowane ogrzewaniem.

Artykuł ten ma na celu zaznajomić ogół odlewników z podstawami obróbki cieplnej żeliwa szarego oraz wskazać możliwości stosowania obróbki cieplnej dla żeliwa, by otrzymać polepszenie odpowiednich własności, a głównie własności wytrzymałościowych i mechanicznych.

WSTĘP

Przez obróbkę cieplną żeliwa rozumiemy jeden lub szereg zabiegów cieplnych, pod wpływem których zmieniamy w stanie stałym jego strukturę oraz własności lub zmniejszamy względnie usuwamy naprężenia odlewnicze. Obróbka cieplna żeliwa może odbywać się bez zmiany składu chemicznego lub ze zmianą składu chemicznego. W wypadkach zmiany składu chemicznego podczas obróbki cieplnej wprowadza się lub usuwa z warstwy powierzchniowej wyrobu pewne pierwiastki (np. C) na skutek wygrzania w odpowiednim ośrodku; taką obróbkę cieplną nazywają także cieplno-chemiczną. Odróżniamy obróbkę cieplną żeliwa białego od obróbki cieplnej żeliwa szarego.

W dalszej treści artykułu omówię głównie obróbkę cieplną żeliwa szarego.

Każda obróbka cieplna, jak również i żeliwa składa się z następujących czynności (według PN/H-01200 — projekt):

- a. grzanie i
- b. chłodzenie (studzenie, oziębianie).

Grzanie jest to nazwa ogólna czynności polegającej na podnoszeniu i ewentualnym utrzymywaniu temperatury przedmiotu.

Okres grzania dzieli się na: nagrzanie i wygrzanie.

Nagrzanie jest to grzanie ciągłe lub stopniowe do temperatury przewidzianej dla danego rodzaju obróbki cieplnej. W przypadku, gdy względy technologiczne wymagają stopniowego nagrzania, dzieli się je na: podgrzanie i dogrzanie. Podgrzanie jest to grzanie do temperatury niższej niż właściwa temperatura obróbki cieplnej; dogrzanie jest to grzanie od temperatury podgrzania do właściwej temperatury obróbki cieplnej.

Wygrzanie jest to utrzymywanie przedmiotu obrabianego w odpowiedniej temperaturze obróbki cieplnej przez określony okres czasu, potrzebny dla:

- a. wyrównania temperatury na całym przekroju obrabianego przedmiotu,

- b. przejścia do roztworu składników trudniej rozpuszczalnych, lub

- c. przebiegu zjawisk dyfuzyjnych.

Chłodzenie jest to nazwa ogólna czynności polegającej na ciągłym lub stopniowym obniżaniu temperatury przedmiotu do temperatury otoczenia lub określonej warunkami stosowanego zabiegu. Chłodzenie powolne nazywamy studzeniem i odbywa się np. w piecu, popiele, piasku, powietrzu; chłodzenie szybkie przez zanurzenie w wodzie, oleju, podgrzanych kąpielach solnych lub metalowych itp. nazywamy często oziębianiem.

Naogół obróbka cieplna żeliwa szarego opiera się na tych samych zasadach, co i stali, lecz różni się tym od obróbki cieplnej stali, że podczas obróbki cieplnej żeliwa zjawiska są bardziej skomplikowane.

Należy zauważyć niektóre osobliwości w zachowaniu się austenitu w żeliwie:

1. Niezgodność składu chemicznego austenitu ze składem chemicznym żeliwa przy rozmaitych warunkach ogrzewania, wskutek czego przy rozpatrywaniu wpływów różnych czynników na kinetykę rozpadu austenitu, mogą być otrzymane rozmaite niespodzianki.
2. Brak jednorodności składu chemicznego austenitu. Obecność w żeliwie obcych faz — grafitu i eutektyki fosforowej zmienia skład chemiczny przylegających do niej stref austenitu. W strefach graniczących z eutektyką fosforową zawartość węgla w austenicie jest wyższa; strefy zaś graniczące z grafitem są uboższe w węgiel. Stopień niejednorodności austenitu w znacznym stopniu zależy od składu chemicznego żeliwa, a przy danym składzie chemicznym żeliwa — zależy od postaci grafitu.
3. Możliwość działania zmiany składu chemicznego żeliwa na zachowanie się austenitu może być bezpośrednia — drogą zmiany składu chemicznego austenitu i pośrednia — drogą działania na proces tworzenia się grafitu. Przy danym składzie chemicznym żeliwa, lecz przy rozmaitych postaciach grafitu zachowanie się austenitu może być niejednakowe.

Obróbkę cieplną można z powodzeniem stosować do żeliwa zwyczajnego (węglowego) i stopowego.

Zasadniczymi składnikami strukturalnymi żeliwa szarego, zwyczajnego i niskostopowego są: grafit, ferryt, perlit, wyjątkowo cementyt wolny, które stanowią konglomerat składający się z osnowy metalowej i grafitu. Osnowa metalowa żeliwa może być ferrytyczna, ferrytyczno-perlityczna, perlityczna i nadperlityczna.

Grafit jest bardzo miękkim składnikiem strukturalnym i działanie jego w żeliwie jest zbliżone do działania pęcherzy (porowatość) lub niektórych wtrąceń niemetalicznych.

Czysty ferryt praktycznie wolny od domieszek, posiada twardość Brinella około 60 kG/mm². W szarym żeliwie o zawartości 2% Si i 0,3% P twardość ferrytu wynosi 130 kG/mm², w żeliwie ciągliwym o zawartości 0,85% Si i 0,15% P twardość wynosi około 100 kG/mm².

Twardość cementytu jest bardzo duża i wynosi około 750 kG/mm².

Perlit w czystych stopach żelaza z węglem zawiera około 0,8% C. W żeliwie szarym perlit zawiera znacznie mniej węgla; przy zwiększeniu zawartości krzemu w żeliwie punkt perlityczny przesuwają się ku mniejszym zawartościom węgla (np. dla zawartości 2% krzemu, zawartość węgla w perlicie wynosi 0,4% do 0,6% węgla). Cementyt perlitu może posiadać różną postać: pasemkową lub kulistą (ziarnistą); ostatnią strukturę spotyka się po specjalnej obróbce cieplnej tj. po wyżarzeniu zmniejszającym. W zależności od postaci perlitu ulegają zmianom własności mechaniczne: twardość perlitu kulkowego (dla około 0,8% C) wynosi około 200 kG/mm², pasemkowego zaś jest wyższa i wynosi około 225 kG/mm².

Austenit w zwyczajnym żeliwie występuje tylko przy wysokich temperaturach; w żeliwach zawierających dużą zawartość specjalnych domieszek np.: manganowych, niklowych i chromowo-niklowych można zachować austenit przy zwyczajnych temperaturach. Austenit posiada twardość około 200 kG/mm² — 250 kG/mm², czyni żelazo niemagnetycznym.

Przez obróbkę cieplną możemy otrzymać w żeliwie szarym oprócz podstawowych składników strukturalnych (grafit, ferryt, perlit, cementyt, wyjątkowo austenit) przejściowe struktury: martenzyt, troostyt, sorbit, lub ich mieszaniny a także pseudomartenzyty (bainity).

W praktyce znajdują zastosowanie żeliwa o strukturze sorbitycznej, np. szare obrobione cieplnie lub stopowe (bez lub po obróbce cieplnej), gdyż posiadają one podwyższone własności wytrzymałościowe i twardość, a równocześnie nie są nadmiernie kruche. Poza tym znajdują zastosowanie żeliwa wysokostopowe o strukturze austenitycznej. Wyjątkowo tylko stosuje się żeliwa o strukturze martenzytycznej.

Obróbka cieplna żeliwa szarego ma głównie na celu:

1. usunięcie lub zmniejszenie naprężeń odlewniczych,
2. zmniejszenie twardości i zwiększenie obrabialności mechanicznej (skrawalności),
3. podwyższenie własności wytrzymałościowych (jak np. R_r , R_s), twardości i innych (np. odporności na ścieranie) drogą hartowania, ulepszenia cieplnego itp.

Omówię kolejno różne rodzaje obróbki cieplnej żeliwa szarego.

1. Usunięcie lub zmniejszenie naprężeń odlewniczych w żeliwie szarym.

W odlewach, zwłaszcza o różnych grubościach ścianek, powstają po skrzepnięciu podczas ochładzania do zwyczajnych temperatur naprężenia wewnętrzne, często nazywane odlewniczymi. Naprężenia odlewnicze mogą czasem przewyższać granicę wytrzymałości, powodując zniszczenie odlewu przez tworzenie się pęknięć i rys natychmiast po odlaniu względnie nawet po pewnym czasie pracy. Naprężenia te powodują prawie zawsze niebezpieczne odkształcenia odlewów bądź po obróbce mechanicznej, bądź też w późniejszej pracy. Odkształcenia odlewów mogą spowodować w praktyce dużo kłopotu np. zniekształcenie łoża obrabiarki zmniejsza jej dokładność lub odkształcenie tłoka silnika w czasie pracy może spowodować jego zatarcie się itp.

Celem usunięcia lub zmniejszenia naprężeń wewnętrznych stosuje się odprężanie samorzutne (leżenie) odlewów w temperaturze otoczenia lub przyspieszone (wyżarzanie odprężające). Odprężanie przeprowadza się zwykle na surowych odlewach, czasem po obróbce wstępnej, a w szczególnych wypadkach wymagających precyzji w zachowaniu wymiarów i kształtu, wykonuje się je dwukrotnie w stanie lanym i po obróbce surowej.

Odprężenie samorzutne polega na leżeniu względnie magazynowaniu odlewów (np. walców) przez dłuższy okres czasu (np. od 6 do 18 miesięcy) dla umożliwienia częściowego chociaż uwolnienia odlewu od naprężeń wewnętrznych. To odprężenie odlewu jest w praktyce nie zawsze ekonomiczne, gdyż wymaga dłuższego czasu (zamrożenie kapitału) i dużego składowiska i dlatego obecnie odlewy tego typu poddaje się zwykle obróbce cieplnej tj. wyżarzaniu odprężającemu.

Wyżarzanie odprężające (nazywane także odprężaniem) ma na celu usunięcie lub zmniejszenie naprężeń w odlewach żeliwnych bez wydatnych zmian struktury. Proces zanikania naprężeń wewnętrznych rozpoczyna się już przy temperaturach niskich (około 200 C); dla całkowitego usunięcia naprężeń jest potrzebna wyższa temperatura sięgająca do 630 C, a nawet 650 C.

W miarę podwyższania temperatury, oprócz zmniejszenia naprężeń, zaczynają występować zmiany strukturalne, gdyż może zachodzić rozkład cementytu, czyli częściowa grafityzacja (mniej lub więcej widoczna pod mikroskopem); dlatego w praktyce temperatura odprężania nie powinna przekraczać 500 C.

Czas wygrzewania przy maksymalnej temperaturze odprężania ustala się praktycznie zależnie od rodzaju odlewu, grubości jego ścianek i od temperatury odprężania a wynosi on od 1 do 8 godzin. Niektórzy przyjmują, że odlewy do grubości około 25,4 mm (1 cala), wytrzymuje się w piecu przez okres 1 godziny, a odlewy grubsze — przez tyle godzin, ile cali wynosi grubość ścianek odlewu. Należy zaznaczyć, że krótkotrwałe wyżarzanie (około 2 godzin) przy wyższej temperaturze (np. w pobli-

zu 550 C) daje podobne wyniki, jak długotrwałe (tj. 4 i więcej godzin) w temperaturze niższej (np. 450—500 C). Im wyższa jest temperatura ogrzewania, tym krótszy jest czas wytrzymywania, tym więcej dają się usunąć naprężenia wewnętrzne (i odwrotnie).

Ogrzewanie i chłodzenie przy wyżarzaniu odprężającym powinno być możliwie wolne, by z powodu nierównomiernych zmian temperatury w poszczególnych częściach odlewu nie powstały nowe dodatkowe naprężenia wewnętrzne. Załadowanie odlewów odbywa się zwykle do zimnych pieców; można też łądować odlewy do pieca podgrzanego o temperaturze 200 do 300 C. Szybkość podgrzewania przy wyżarzaniu odprężającym zależy głównie od kształtu i grubości ścianki odlewu i wynosi od 60 do 170 C na godzinę.

Ochładzanie od temperatury wyżarzania odprężającego do około 150—200 C powinno być możliwie wolne (ochładzanie z piecem o szybkości 25—75 C na godzinę); poniżej temperatury 150—200 C można chłodzić szybciej np. na powietrzu.

Należy zaznaczyć, że poglądy dotyczące temperatury i czasu ogrzewania celem usunięcia naprężeń odlewniczych są bardzo rozbieżne, gdyż wpływają tutaj różne czynniki; oprócz rodzaju odlewu (kształtu i grubości ścianki) wpływa tu skład chemiczny żeliwa (w szczególności zawartość krzemu i fosforu), warunki odlewania, krzepnięcia i stygnięcia żeliwa itp.

Żeliwa o zwiększonej zawartości krzemu przy wysokich temperaturach wyżarzania odprężającego, będą miały skłonność do częściowego rozpadu cementytu, co znów jest przyczyną obniżenia twardości i zjawiska rośnięcia żeliwa.

Wyżarzanie odprężające stosuje się głównie w przemyśle maszynowym (np. do odlewów obrabiarkowych — łoż obrabiarek, dla tłoków i cylindrów samochodowych itp.), celem usunięcia niebezpieczeństwa páczenia się tych odlewów w czasie obróbki i późniejszej pracy.

Tłoki i cylindry samochodowe wyżarza się odprężająco w zakresie temperatur 350—550 C. Wyżarzanie odprężające powinno być jednak stosowane we wszystkich wypadkach, w których konstruktor obawia się, aby naprężenia wewnętrzne nie spowodowały, czy to odkształcenia odlewu, czy też osłabienia pewnych jego miejsc. Dlatego C. Kalata i A. Paraszczak* proponują, aby do normy klasyfikującej żeliwo szare wprowadzić obok istniejących klas żeliwa, klasy dodatkowe, wymagające wyżarzania odprężającego. Klasy te byłyby np. znaczone przez dodanie litery „S”. Tak np. obok klasy „Żl 22” figurować mogłaby klasa Żl 22S”, co oznaczałoby, że odlewy z tego żeliwa muszą być poddane wyżarzaniu odprężającemu. Ponieważ własności żeliwa przez wyżarzanie odprężające nie ulegają jakościowo zasadniczym zmianom, trudno mówić o nowej „klasie”, a raczej należałoby wprowadzić stan „ciepły” np. żeliwo odprężone itp.

2. Zmniejszenie twardości i zwiększenie obrabialności mechanicznej i skrawalności żeliwa.

Zmniejszenie twardości żeliwa szarego odbywa się najczęściej kosztem rozkładu cementytu na ferryt i grafit. Czasem obniżenie twardości może odbywać się bez zmiany ilości węgla związanego, kosztem koagulacji cementytu eutektoidalnego, a także w mniejszym stopniu kosztem usunięcia naprężeń wewnętrznych. Obniżenie ilości węgla związanego kosztem zmniejszenia ilości perlitu, a także obniżenie twardości kosztem koagulacji cementytu eutektoidalnego za pomocą obróbki cieplnej może się odbywać drogą ogrzewania w różnych temperaturach, a mianowicie:

- a. poniżej A_{c1} czyli przez wyżarzanie zmniejszające (zmękczenie, sferoidyzację),
- b. powyżej A_{c3} i powolne studzenie w zakresie temperatur krytycznych czyli przez wyżarzanie zupełne i normalizujące (normalizowanie), wyjątkowo przez wyżarzanie ujednorodniające (homogenizacja, ujednorodnienie),
- c. powyżej A_{c3} w połączeniu z następnym chłodzeniem do temperatury nieco poniżej A_{c1} i wytrzymywaniem długim przy tej temperaturze czyli przez wyżarzanie z przemianą izotermiczną.

a. Wyżarzanie zmniejszające (zmękczenie) żeliwa polega na nagraniu odlewu do temperatury zbliżonej do przemiany eutektoidalnej A_{c1} (zazwyczaj nieco poniżej A_{c1}), niekiedy z wahaniami temperatury dookoła A_{c1} i wygrzanie przy niej w ciągu dłuższego czasu z następnym powolnym studzeniem; celem tej obróbki cieplnej jest otrzymanie cementytu kulkowego (pasemka cementytu w perlicie koagulują); sferoidyzacja powoduje zmniejszenie twardości, wytrzymałości na rozciąganie i zginanie, polepszenie zaś skrawalności oraz własności magnetycznych. Pewne domieszki jak Cr, P utrudniają koagulację cementytu; na koagulację cementytu ma wpływ również pierwotna struktura, która znów zależy od grubości ścianek odlewu.

Dla żeliwa o twardości powyżej 300 kg/mm² (np. zawierającego chrom) przeprowadza się wyżarzanie zmniejszające w temperaturze wyższej (do 825 C); wtedy tworzy się z perlitu pasemkowego kulkowy oraz następuje częściowa grafityzacja.

Wygrzanie żeliwa o strukturze perlitycznej i ferrytyczno-perlitycznej przez określony czas przy temperaturze 700 do 750 C i następnie powolne studzenie powodują rozpad cementytu perlitycznego na ferryt i węgiel żarzenia, z czym wiąże się znaczne zmękczenie żeliwa.

Chcąc otrzymać całkowitą grafityzację żeliwa, w którym występuje cementyt wtórny i eutektyczny przeprowadza się nagrzewanie przy temperaturach powyżej przemiany eutektoidalnej; należy ogrzewać dostatecznie długo, aby mogła się ustalić równowaga austenit—grafit, poczem następuje powolne studzenie w zakresie temperatur krytycznych (szybkość studzenia 1 do 3 C na minutę zabezpiecza zupełnie rozkład eutektoidalnego cementytu).

* Przegląd Mechaniczny 1949, zeszyt 10/11, str. 327.

Odlewy o skomplikowanym kształcie należy w czasie wyżarzania zmniejszającego podgrzewać wolno, celem uniknięcia powstawania naprężeń wewnętrznych i ochrony przed tworzeniem się odkształceń a nawet rys; również studzenie w zakresie temperatur 600 do 250 C musi być wolne.

Jeżeli wyżarzanie zmniejszające miało na celu tylko ułatwienie obróbki skrawaniem, można odlewy po wyżarzeniu zmniejszającym poddać dodatkowym zabiegom cieplnym np. normalizowaniu względnie ulepszaniu cieplnemu celem podwyższenia twardości i własności wytrzymałościowych. Wyżarzanie zmniejszające żeliwa szarego stosuje się głównie celem polepszenia obrabialności skrawalniczej elementów maszyn np. dla przemysłu maszynowego, tekstylnego itp.

b) Wyżarzanie zupełne i normalizujące (normalizowanie) polega na nagrzaniu odlewu do temperatury nieznacznie przekraczającej Ac_3 osnowy (zwykle o 30 do 50 C) i wygrzaniu przy niej z następnym studzeniem z piecem (wyżarzanie zupełne) lub w spokojnym powietrzu (normalizowanie).

Przez wyżarzanie zupełne względnie normalizujące zachodzą zmiany w strukturze, przy czym układ nietrwały przechodzi w trwały (stabilny) czyli cementyt (w całości lub częściowo w zależności od warunków) ulega rozkładowi na grafit i ferryt. W obecności krzemu w żeliwie reakcja rozpadu cementytu przebiega szybciej, podczas gdy zwiększona zawartość fosforu przemianę tę utrudnia. W praktyce stosuje się wyżarzanie żeliwa niestopowego przy 800 do 925 C dla usunięcia twardych miejsc lub ogólnego zmniejszenia. Dla stopowego żeliwa np. chromowego stosuje się wyżarzanie w temperaturze około 900 C i czas od 8 do 10 godzin, gdyż węgliki chromu trudno ulegają rozkładowi.

Wyżarzanie zupełne stosuje się w praktyce dla rur lanych odśrodkowo i dla różnych części maszyn, celem częściowego rozkładu cementytu a zatem ułatwienia obróbki wiórowej jak toczenie, wiercenie, frezowanie itp. Czasem stosuje się wyżarzanie zupełne dla odlewów pracujących w podwyższonych temperaturach, aby następnie w pracy zwiększyć odporność żeliwa na rośnięcie (zmianę objętości). Również dla celów specjalnych np. elektrycznych i magnetycznych stosuje się wyżarzanie zupełne żeliwa.

Normalizowanie (wyżarzanie normalizujące) może być stosowane dla odlewów odbielonych, celem zmniejszenia ilości węgla związanego a przez to obniżenia twardości. Przy normalizowaniu żeliwa szarego o wyjściowej strukturze ferryt + grafit lub ferryt + perlit + grafit koniecznym jest nagrzanie do temperatury powyżej Ac_3 (osnowy), i wygrzaniu dla rozpuszczenia pewnej ilości węgla w austenicie i ochładzanie na powietrzu dla otrzymania produktów rozpadu austenitu (perlitu lub sorbitu). Przy normalizowaniu żeliwa o strukturze perlit + grafit nagrzewanie powinno być również

powyżej temperatury krytycznej z krótkim wygrzaniem (tylko dla wyrównania temperatury na całym przekroju) oraz ochładzanie jak poprzednio. Odlewy o nieskomplikowanym kształcie można ochładzać na powietrzu aż do normalnej temperatury; odlewy złożonego kształtu należy ochładzać na powietrzu tylko do temperatury 650—600 C, dalsze ochładzanie powolniejsze, analogiczne jak ochładzanie przy wyżarzaniu (dla uniknięcia wewnętrznych naprężeń).

Jeżeli po wyżarzeniu musi się ochładzać odlew na powietrzu, wskazanym jest bezpośrednio po normalizowaniu przeprowadzić wyżarzanie odprężające przy temperaturze 550—600 C.

Ilość związanego węgla, otrzymanego po normalizowaniu zależy od składu chemicznego i stosunku objętości odlewu do jego powierzchni; w miarę zwiększenia stosunku objętości do powierzchni (tj. im większa masa odlewu) i ilości krzemu zmniejsza się ilość węgla związanego po normalizowaniu. Chcąc otrzymać większą ilość węgla związanego w odlewach o dużej masie a także w odlewach o wysokiej zawartości krzemu należy je chłodzić szybciej niż na powietrzu np. w olejach.

Przez wyżarzanie normalizujące odbielonego żeliwa zmieniają się własności a głównie obniża się twardość i kruchość. Normalizowanie zaś żeliwa o strukturze perlitycznej, perlityczno-ferrytycznej lub ferrytycznej podwyższa twardość i wytrzymałość na rozciąganie.

Wyżarzanie z przemianą izotermiczną znajduje dotychczas małe zastosowanie zwłaszcza dla żeliwa. Celem wyżarzania tego jest skrócenie czasu wyżarzania zupełnego względnie wyżarzania zmniejszającego. Wyżarzanie z przemianą izotermiczną polega na ogrzewaniu przedmiotu stalowego względnie żeliwnego o 30 do 50 C powyżej przemiany Ac_3 osnowy, wygrzewaniu w tej temperaturze i następnym szybkim ochłodzeniu do temperatury przemian perlitycznych i znów wytrzymaniu w tej temperaturze aż do zakończenia przemiany austenitu w perlit.

Jeżeli żeliwo szare o strukturze perlitycznej i perlityczno-ferrytycznej nagrzej się i wytrzyma w temperaturze około 900 C, następnie ostudzi się z określoną szybkością do 700—750 C oraz wytrzyma się w tej temperaturze odpowiedni czas i znów wolno ochłodzi się, zachodzi częściowy lub nawet całkowity rozpad perlitu na ferryt i węgiel żarzenia; proces ten zachodzi dokładniej, niż przy ogrzewaniu tych żeliw tylko do 700—750 C, a żeliwo po takiej obróbce cieplnej jest najmiększe.

Wyżarzanie grafityzujące czyli grafityzacja, polega na nagrzaniu żeliwa zwykle białego do takiej temperatury (około 900 C), przy której następuje rozkład cementytu na grafit (węgiel żarzenia) i ferryt. Grafityzacja może być częściowa lub całkowita.

Proces całkowitej grafityzacji żeliwa białego w ośrodku obojętnym nazywamy także ferrytyzacją i stosuje się w praktyce przy otrzymani-

waniu żeliwa ciągliwego o czarnym złomie.

Należy jeszcze wspomnieć o innych rodzajach wyżarzania stosowanych dla stopów żelaznych a niestosowanych dla żeliwa jak np.: wyżarzanie ujednoradniające i rekrytalizujące.

Wyżarzanie ujednoradniające (ujednorodnienie, homogenizacja) jest to ogrzewanie przy wysokich temperaturach, mało co poniżej tem-

peratury topliwości i ma na celu zmniejszenie niejednorodności składu chemicznego.

Wyżarzanie rekrytalizujące czyli rekrytalizacja polega na ogrzewaniu stali zgniecionej do temperatury rekrytalizacji (poniżej A_{c1}), wygrzaniu w tej temperaturze i następnym chłodzeniu; celem tej obróbki cieplnej jest usunięcie skutków zgniotu.

c. d. n.

Mgr inż. RYSZARD CHUDZIKIEWICZ

Politechnika Śląska

Zasady projektowania modelarni

Analiza programu modelarni. Obliczenie rozchodu drewna modelarni i nakładu roboczo-godzin w zależności od programu produkcji współpracującej odlewni. Obliczenie powierzchni modelarni i jej podział na poszczególne sekcje. Obliczenie powierzchni składu drewna i składu modeli. Przykłady projektowania warsztatów modelarskich.

Plan 6-letni postawił przed odlewnikami polskimi zadanie budowy nowych lub modernizację istniejących już modelarni. W związku z tym wielokrotnie zachodzi konieczność uzgodnienia założeń, czy też konkretnych rozwiązań technicznych między projektantem a odlewnikami pracującymi w ruchu. Artykuł niniejszy jest próbą ujęcia zasad projektowania warsztatów modelarskich wykonujących modele z drewna. Dla zaprojektowania modelarni potrzebna jest znajomość rocznego przerobu drewna w m^3 oraz roczna ilość roboczo-godzin. Wyżej wymienione wielkości można obliczyć:

- a. na podstawie dokładnego programu produkcji modelarni opartego na rysunkach i przewidzianej ilości modeli lub części
- b. na podstawie programu produkcyjnego (rozbitego na asortymenty i grupy ciężarowe) odlewni, której potrzeby dana modelarnia ma zaspokoić.

W wypadku pierwszym roczny przerób drewna i roczną ilość roboczo-godzin oblicza się na podstawie rysunków, kalkulując dla każdego modelu potrzebną ilość drewna i czas wykonania.

W wypadku drugim modelarnię projektuje się w oparciu o program produkcyjny współpracującej odlewni, który często jest tylko programem przybliżonym. Wtedy roczny przerób

drewna i roczną ilość roboczo-godzin oblicza się na podstawie danych statystycznych.

Na początku podane są pewne podziały, którymi będziemy się posługiwać w toku niniejszego artykułu.

W zależności od ciężaru odlewy dzieli się na:

1. lekkie do 50 kg/sztuka
2. średnie od 50 do 200 kg/sztuka
3. ciężkie od 200 do 1000 kg/sztuka
4. bardzo ciężkie ponad 1000 kg/sztuka

W zależności od ilości sztuk wykonywanych z danego modelu odlewy dzieli się na:

1. jednostkowe i mało seryjne wykonywane w ilości do 10—15 sztuk
2. średnioseryjne wykonywane w ilości do 100—150 sztuk
3. wielkoseryjne i masowe wykonywane w ilości ponad 150 sztuk

W zależności od sposobu wykonania modele dzieli się na trzy klasy:

- I klasa — to modele, z których wykonuje się więcej niż 50 sztuk
- II klasa — to modele, z których wykonuje się od 5 do 50 sztuk
- III klasa — to modele, z których wykonuje się do 5 sztuk.

W zależności od trudności wykonania modele dzieli się na:

- a) proste (bez rdzennic), np. różne wzorniki, modele płyt, rusztów itp.
- b) średnio trudne (z ograniczoną ilością rdzennic), np. modele wsporników, łożysk, sprzęgieł itp.
- c) trudne (z dużą ilością rdzennic), np. modele cylindrów parowozowych, bloków samochodowych itp.

Rozchód drewna w m^3 na 1 t odlewu

TABLICA I.

Grupa odlewów	Rozchód drewna w m^3 na 1 t odlewu		
	odlewy jednostkowe małoseryjne	odlewy seryjne *)	odlewy wielkoseryjne
lekkie	0,04 — 0,05	0,03 — 0,04	0,004 — 0,005
średnie	0,03 — 0,04	0,02 — 0,03	0,002 — 0,003
ciężkie i bardzo ciężkie	0,02 — 0,03	0,01 — 0,02	0,001 — 0,002

*) Seria w danym wypadku oznacza ilość sztuk odlewów do wykonania z jednego modelu w ciągu roku. Uwzględniona jest tym samym powtarzalność.

Celem obliczenia wielkości modelarni należy podać roczny program produkcyjny odlewni obejmujący:

- rozbiecie na grupy ciężarowe
- rozbiecie na grupy asortymentowe (np. walce, wlewnice, odlewy parowozowe, odlewy dla przemysłu obrabiarkowego, samochodowego, radiatory itp.
- wielkość serii, w jakich odlewy będzie się wykonywać.

Wielkość serii oraz ich powtarzalność w ciągu roku potrzebne są do określenia klasy, wg której modele będą wykonywane i do ustalenia procentu całkowitej produkcji, która ma być wykonana przy użyciu modeli metalowych.

Do ilości drewna obliczonego na podstawie tablicy I należy dodać na wewnętrzne potrzeby odlewni i modelarni (sprawdziany, płyty podmodelowe):

dla odlewów jednostkowych i małoseryjnych	10—20%
dla odlewów średnioseryjnych	20—30%
dla odl. wielkoser. i masowych	25—40%

Przeciętny podział pracowników fizycznych modelarni przedstawia się następująco:

1. modelarze	65—80%
2. stolarze	10—15%
3. obsługa maszyn	2—10%
4. kontrolerzy	5—8%
5. lakiernicy	3—5%

W nowoczesnych modelarniach jeden modelarz przerabia na modele rocznie od 9 m³ (modele części samochodowych, lotniczych) do 15 m³ drewna (modele dla hutnictwa).

Obliczenie powierzchni modelarni.

Obliczenie powierzchni modelarni przeprowadzamy w założeniu, że na jeden warsztat modelarski (stolarski) wraz z pracownikiem przypada średnio 15—20 m² *), na jedną obrabiarkę do drewna, w zależności od rodzaju i wielkości, wraz z obsługą średnio 25—35 m² **).

Przyjmuje się, że każdy modelarz pracuje na osobnym warsztacie. Ilość obrabiarek określa się na podstawie tablicy III.

TABLICA II.

Nakład roboczo-godzin na 1 m³ przerobionego drewna w zależności od rodzaju modelu

Grupa trudności wykonania (II klasa wykonania)	Wielkość odlewu według grup ciężarowych			
	lekkie	średnie	ciężkie	bardzo ciężkie
	Nakład roboczo-godzin na 1 m ³ przerobionego drewna			
Proste	200—225	175—200	150—175	150
Średnio trudne	225—250	200—225	175—200	175
Trudne	300—350	250—300	200—250	200

Na cele remontowe należy doliczyć 10—20% ilości potrzebnego na wykonanie modeli drewna. (Odpady wynoszą średnio 40% ogólnego rozchodu drewna).

Przy przybliżonych obliczeniach można przyjąć, że modelarnia rozkłada:

drewna drzew szpilkowych	70—80%
drewna drzew liściastych	30—20%

Obliczenie roboczo-godzin

Roczny nakład roboczo-godzin określa się na podstawie danych z tablicy II i rozchodu drewna, który oblicza się opierając się na ciężarowym i asortymentowym programie produkcji odlewni.

Powyższa tablica opracowana jest dla modeli wykonanych według II klasy, ponieważ w praktyce większość modeli wykonuje się wg tej klasy.

Dane tablicy II mnoży się przez współczynnik 1,3—1,4 dla modeli klasy I, a przez współczynnik 0,7—0,8 dla modeli klasy II.

Otrzymany roczny nakład roboczo-godzin dzieli się przez ilość roboczo-godzin jednego pracownika w ciągu roku i w ten sposób otrzymuje się ilość pracowników.

Do powierzchni modelarni obliczonej na podstawie ilości warsztatów i obrabiarek dolicza się 15—30% na pozostałe operacje produkcyjne, jak: sklejanie, składanie, lakierowanie, kontrola i odbiór modeli.

Modelarnia składa się z następujących sekcji (wymienionych zgodnie z kierunkiem ruchu drewna):

- przygotowania drewna
- wykonania elementów modeli
- obróbki modeli na obrabiarkach
- składanie modeli (tylko przy średnich i dużych modelach)
- lakierowania modeli

*) W wypadku drobnych modeli na warsztat modelarski wraz z pracownikiem przypada około 12 m² powierzchni.

**) W sekcji wstępnego przygotowania drewna, gdzie niejednokrotnie operuje się deskami o długości 6—7 m jedna obrabiarka zajmuje około 60—90 m² powierzchni. W sekcji obróbki modeli na obrabiarkach, powierzchnia zajęta przez poszczególne obrabiarki zależy od typu maszyny i wielkości modeli i może w wypadku drobnych modeli wynosić 12—20 m² na obrabiarkę wraz z obsługą (patrz schematy ustawienia typowych obrabiarek do drewna, Maszynostrojenie t. 14, str. 238 i następne).

6. kontroli i odbioru modeli
7. składu międzyoperacyjnego.

Sekcja przygotowania drewna ma za zadanie dostarczenie modelarzom desek pociętych na odpowiednią długość i szerokość oraz przestuganych na pożądaną grubość. Do tego celu służą: piła tarczowa wahadłowa (Ø tarczy około 700 mm), piła tarczowa uniwersalna (Ø tarczy 500 mm; wysokość cięcia 120 mm) i strugarka grubościówka (szerokość strugania 600 mm). Obrabiarki te są podstawowymi urządzeniami omawianej sekcji. Sekcja powinna być odgródzona ścianą od reszty warsztatu, celem zmniejszenia hałasu w modelarni.

gryzarka (z ramą do czopów; Ø wrzeciona 30 mm, długość karetki około 1000 mm),
frezarka uniwersalna (Ø wrzeciona 30 mm),
szlifierka (Ø tarczy 800 mm, wymiar stołu 850 × 425 mm),
piła taśmowa (Ø koła 800 mm albo 1000 mm)
strugarka równiarka (szerokość strugania 450 mm albo 600 mm).

Obrabiarki te powinny być ustawione razem w jednym lub dwóch rzędach wzdłuż kanału, a to celem ułatwienia zainstalowania urządzeń do odprowadzania trocin. Jeżeli obrabiarki rozrzucone są po całym warsztacie, to wtedy

TABLICA III.

Ilość obrabiarek w zależności od ilości modelarzy

Nazwa obrabiarki	Ilość równocześnie pracujących modelarzy				
	do 20	21—30	31—45	46—60	61—85
Piła tarczowa wahadłowa	1	1	1	1	1
Piła tarczowa uniwersalna do cięcia podłużnego	1	1	1	1	1
Piła taśmowa	1	2	3	4	5—6
Strugarka równiarka	1	1	2	2	2—3
Strugarka grubościówka	1	1	1	1	1—2
Frezarka uniwersalna	1	1	1	1—2	2—3
Tokarka	1	1—2	2—3	3—4	4—6
Szlifierka	—	1—2	2	2—3	3—4
Piła wyrzynarka	—	—	1	1	1—2
Frezarki i wiertarki poziome (w zależności od potrzeb)	1	2	3	4	5
Wiertarka pionowa lub wiertarko-frezarka	—	—	1	1	1—2
Ostrzarka	1—2	2	2	3	4
Razem obrabiarek	9—10	13—15	20—21	24—27	30—39

Sekcja wykonania modeli obejmuje powierzchnię zajęta przez warsztaty modelarskie (stolarskie). W dużych modelarniach sekcja ta dzieli się na podsekcje wykonania drobnych, średnich i ciężkich modeli.

Wśród warsztatów modelarskich ustawione są parami najczęściej używane obrabiarki do drewna, a mianowicie: piła taśmowa i strugarka równiarka. Para takich obrabiarek wystarczy do obsługi od 8 do 12 modelarzy. Tutaj też znajdują się toczaki do ostrzenia narzędzi ręcznych.

W sekcji obróbki modeli na obrabiarkach powinny znajdować się:

tokarka (wznios kłów 300 mm, rozstaw kłów 1000 mm),

tokarka czołowa (wznios kłów 300 mm, rozstaw kłów 1500 mm albo 2000 mm),

wiertarka pionowa (Ø wiertła 50 mm, głębokość wiercenia 120 mm),

wiertarka pozioma z dłutownicą (Ø wiertła 25 mm, głębokość wiercenia 100 mm),

należy wykonać niepotrzebnie szereg kanałów łączących każdą z nich z głównym kanałem odpylającym.

Sekcję składania modeli przewiduje się tylko w modelarniach produkujących ciężkie i bardzo ciężkie modele. Sekcję taką należy zaopatrzyć w suwnicę przeważnie sterowaną z dołu o nośności 1,5 albo 3 t.

Rys. 1 przedstawia mało znaną w naszych modelarniach frezarkę uniwersalną.

Sekcja lakierowania modeli ze względu na specyficzne warunki pracy (łatwopalne opary), powinna się znajdować w oddzielnym pomieszczeniu. Zajmuje ona (w zależności od wielkości produkcji) od 25 do 50 m², a nawet i więcej powierzchni.

Sekcja kontroli i odbioru modeli zaopatrzona jest w stoły traserskie, których wielkość zależy od wielkości produkowanych modeli. Orientacyjnie można podać, że na 10—15 modelarzy powinna przypadać jedna płyta traserska.

Oprócz wyżej wymienionych sekcji produkcyjnych modelarnia posiada następujące sekcje pomocnicze:

- podręczny skład materiałów pomocniczych (o powierzchni od 15 do 30 m²),
- pomieszczenie do podgrzewania kleju (o powierzchni 10—20 m²),
- podręczny warsztat ślusarski (o powierzchni 25—50 m²).

Zadaniem tego ostatniego jest wykonywanie części metalowych przy modelach drewnianych, dozór obrabiarek oraz ostrzenie pił i noży strugarek.

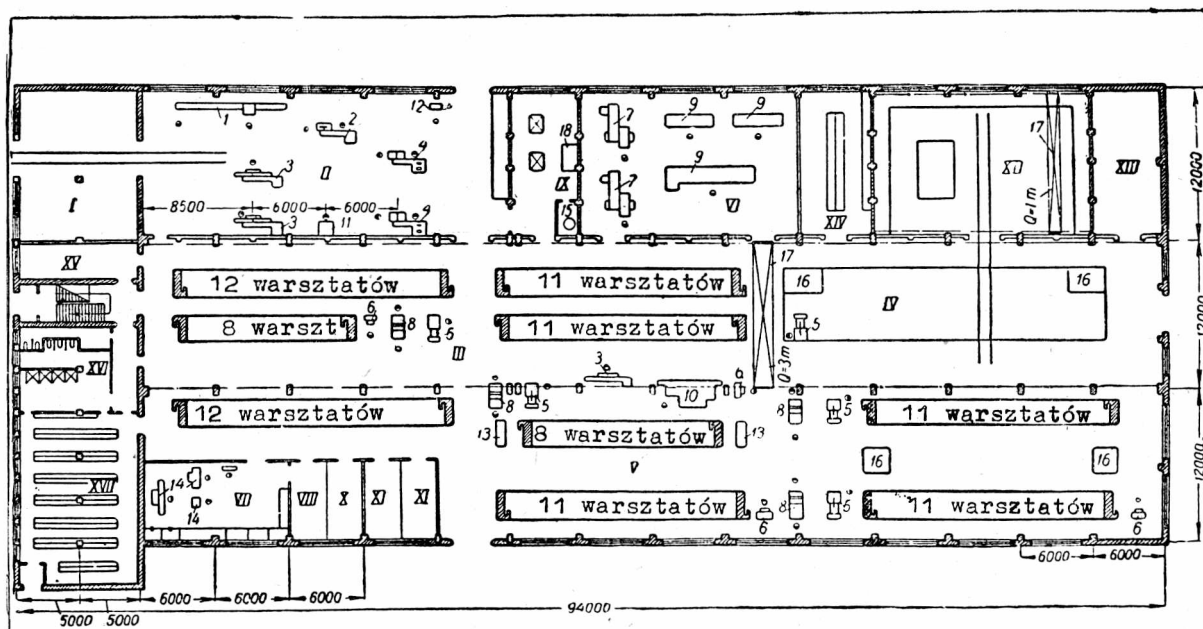
Rysunki 2, 3 i 4 przedstawiają plany warsztatów modelarskich. Plany na rysunkach 2 i 4 zaczerpnięte są z Maszynostrojenia tom XIV. Rysunek 3 przedstawia projekt średniej wielkości modelarni zaprojektowany przez autora.

Składy i suszarnie drewna znajdują się przeważnie przy modelarniach.

Wielkość składu wilgotnego i suchego drewna oblicza się w oparciu o poniższe współczynniki:

Na 1 m³ wilgotnego drewna przyjmuje się:
1,5—2,5 m² powierzchni składu przy ręcz-
nym układaniu i

1,0—1,5 m² powierzchni składu przy mechanicznym układaniu.



Rys. 2. Plan dużej modelarni wg Maszynostrojenja: I — skład suchego drewna; II — sekcja wstępnego przygotowania drewna; III — sekcja dużych i średnich modeli; IV — sekcja składania dużych modeli; V — sekcja lekkich modeli; VI — sekcja obrabiarek do drewna; VII — narzędziownia i ostrzarnia; VIII — skład narzędzi; IX — podręczny skład materiałów pomocniczych; X — biuro mistrza utrzymania ruchu; XI — składy międzyoperacyjne; XII — lakiernia; XIII — skład gotowych modeli; XIV — skład międzyoperacyjny; XV — palarnia; XVI — sanitarne; XVII — szatnie. 1 — piła wahadłowa; 2 — piła tarczowa uniwersalna; 3 — strugarka równiarka; 4 — strugarka grubościówka; 5 — piła tarczowa; 6—7 — frezarka uniwersalna; 8 — szlifierka; 9 — tokarka; 10 — tokarka (czołowa); 11 — pionowa frezarka-wiertarka; 12 — piła tarczowa; 13 — toczak do ostrzenia narzędzi ręcznych; 14 — ostrzarka; 15 — piece do kleju; 16 — płyta traserska; 17 — suwnica; 18 — prasa do klejenia.

Na 1 m³ suchego drewna przyjmuje się:
0,75—1,25 m² powierzchni składu przy ręcznym układaniu i

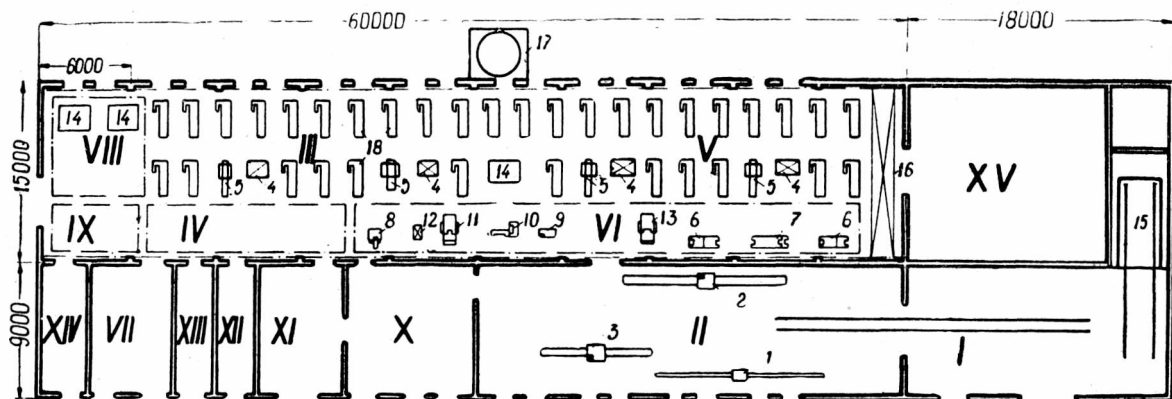
0,5—0,75 m³ powierzchni składu przy mechanicznym układaniu.

Zapas magazynowanego drewna zależy od miejscowych warunków zwłaszcza od regularności dostaw i waha się od jednego tygodnia do kilku miesięcy.

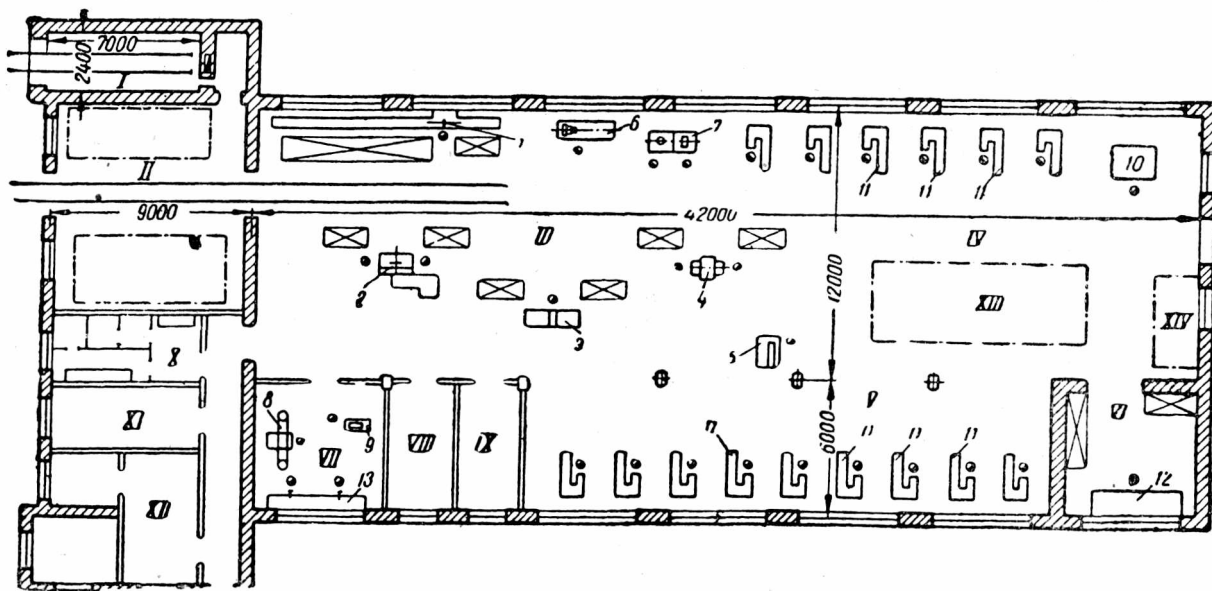
Wielkość (objętość) suszarni drewna oblicza się na podstawie rocznego rozchodu drewna

przyjmując, że cykl suszenia drewna trwa dla desek o grubości do 25 mm 3 dni, dla desek o grubości do 50 mm 6 dni.

W Związku Radzieckim buduje się jako typowe, suszarnie systemu prof. Grum-Grzymajły, z naturalnym obiegiem powietrza o pojemności 20 m³ drewna, ładowanych na dwóch wózkach w stosach o długości 6,5 m każdy. Wymiary zewnętrzne orientacyjne takiej suszarni wynoszą 17,5 m × 2,5 m × 3,5 m.



Rys. 3. Projekt modelarni średniej wielkości: I — skład suchego drewna; II — wstępne przygotowanie drewna; III — sekcja średnich i ciężkich modeli; IV — składanie średnich i ciężkich modeli; V — sekcja lekkich modeli; VI — obróbka modeli na obrabiarkach; VII — malowanie modeli; VIII — kontrola i odbiór modeli; IX — skład międzyoperacyjny; X — sekcja modeli niedrewnianych (z gipsu, z modelitu itp.); XI — podręczny warsztat ślusarski i ostrzenie narzędzi; XII — skład narzędzi; XIII — gotowanie kleju; XIV — skład materiałów pomocniczych; XV — biura i szatnie (budynek jednopiętrowy). 1 — piła tarczowa; 2 — piła wahadłowa; 3 — strugarka grubościówka; 4 — piła taśmowa; 5 — strugarka równiarka; 6 — tokarka; 7 — tokarka czołowa; 8 — frezarka uniwersalna; 9 — wiertarka pozioma; 10 — gryzarka (frezarka stołowa); 11 — szlifierka; 12 — frezarka-wiertarka pionowa; 13 — strugarka grubościówka; 14 — stół traserski; 15 — suszarka o pojemności 10 m³ drewna w deskach; 16 — suwnica jednobelkowa sterowana z dołu o nośności 3 t; 17 — ekshaustor i cyklon do odprowadzania trocin; 18 — warsztat modelarski.



Rys. 4. Plan małej modelarni wg Maszynostrojenia: I — suszarka do drewna; II — skład suchego drewna; III — sekcja obrabiarek do drewna; IV — sekcja składania dużych modeli; V — sekcja składania małych i średnich modeli; VI — lakiernia; VII — ostrzarnia; VIII — skład podręczny; IX — klejarnia; X — sanitarne; XI — szatnia; XII — biura; XIII — sekcja kontroli i odbioru modeli; XIV — skład międzyoperacyjny. 1 — piła wahadłowa; 2 — piła tarczowa uniwersalna; 3 — strugarka równiarka; 4 — strugarka grubościówka; 5 — piła taśmowa; 6 — tokarka; 7 — szlifierka; 8 — ostrzarka dla pił i noży; 9 — tokczak do ostrzenia ręcznych narzędzi; 10 — płyta traserska; 11 — warsztaty stolarskie; 12 — stół do lakierowania modeli; 13 — warsztat ślusarski.

Skład modeli.

Przybliżoną wielkość składu modeli oblicza się przyjmując 3—4 m² powierzchni składu na każdy m³ drewna przerobionego rocznie przy założeniu wysokości półek 3,5—4,5 m.

Powierzchnię składu modeli oblicza się na podstawie wzoru:

$$A = \frac{m \cdot Q (1 + a T) \cdot k}{g \cdot h}$$

gdzie:

A — powierzchnia składu modeli w — m²

Q — roczny rozchód drewna w — m³/rok

m — współczynnik charakteryzujący objętość składowanych modeli w odniesieniu do rocznego rozchodu drewna — 0,25—0,50

a — współczynnik rocznego przyrostu typów modeli — 0,1—0,2

T — czas składowania modeli — 5—10 lat

k — współczynnik charakteryzujący objętość zajmowaną przez model do objętości przerobionego na ten cel drewna dla małych i średnich modeli wynosi — 2—3
dla dużych modeli — 3—4

g — współczynnik wykorzystania objętości składu — 0,1—0,15

h — wysokość półek w składzie — 3,5—4,5 m.

Ogrzewanie.

Modelarnię ogrzewa się grzejnikami paropowietrznymi lub przy pomocy centralnego ogrzewania (parowego lub z gorącą wodą).

Temperatura wnętrza warsztatu modelarskiego powinna wynosić 15 C.

Wentylacja.

Warsztat modelarski musi posiadać wentylację.

Jest ona zazwyczaj połączona z odpylaniem (odprowadzaniem trocin). Każda obrabiarka do drewna połączona jest przez sieć rur z ekshaustorem odciągającym pył i trociny, które następnie kieruje się do zbiorników (cyklonów), mogących pomieścić trzydniowy zapas trocin. Zasobniki te umieszcza się na konstrukcji stalowej w ten sposób, aby możliwe było zsypanie trocin wprost do podstawionego samochodu lub wagonu.

Oświetlenie.

Budynek warsztatu modelarskiego powinien być jasny.

Powierzchnia świetlików i okien powinna wynosić około 30% powierzchni podłogi.

Urządzenie przeciwpożarowe.

Warsztat modelarski i skład modeli musi posiadać dostateczną ilość hydrantów i gaśnic pianowych.

Drzwi wejściowe i znajdujące się wewnątrz warsztatu modelarskiego i składu modeli powinny być ognioodporne (wykonane z blachy).

Pożądane jest, aby warsztat modelarski i skład modeli posiadały automatyczną sygnalizację przeciwpożarową. Działanie tych automatów polega na ogół na tym, że po przekroczeniu pewnej temperatury (45—50 C) nadają one sygnały dźwiękowe i świetlne.

Higiena i bezpieczeństwo pracy.

Jak już wyżej wspomniano, ze względu na dużą ilość pyłu, zwłaszcza przy obrabiarkach warsztat modelarski musi posiadać sztuczną wentylację.

Współczynniki techniczno-ekonomiczne.

Charakterystycznymi dla modelarni są:

a) roczny przerób modeli na jednego pracownika produkcyjnego modelarni podany w m³ ścisłego drewna (z m³ drewna otrzymuje się 0,6 m³ modeli),

b) roczny przerób modeli z 1 m² powierzchni produkcyjnej modelarni podany w m³ ścisłego drewna.

W nowoczesnych modelarniach roczny przerób modeli wynosi na jednego pracownika produkcyjnego 7—8 m³ i 0,25 m³ modeli z m² powierzchni produkcyjnej modelarni.

Na osiągnięcie wysokich wydajności w modelarni ma nie tylko wpływ wyszkolenie załogi, prawidłowo zaplanowany i właściwie urządzony warsztat modelarski, ale przede wszystkim właściwa organizacja zakładu.

Osiągnięcie szczytowych wydajności w modelarni, bez stojącego na wysokim poziomie i sprawnie działającego biura fabrykacji nie jest do pomyślenia. Zadaniem biura fabrykacji jest opracowanie sposobu formowania odlewów i z tym związane opracowanie sposobu wykonania modelu. Wtedy dopiero sekcja przygotowania, obsługiwana przez mniej wykwalifikowane siły będzie dobrze pracowała, a modelarze, którym odpada wykonywanie czynności pomocniczych, mogą osiągnąć wysokie wydajności.

Odnosnie składów modeli nasuwają się następujące uwagi. W ramach planu 6-letniego buduje się w wielu zakładach pracy nowoczesne składy modeli. Istniejące składy, budowane przez prywatnych właścicieli są przeważnie za małe i przestarzałe. Z drugiej strony należy zwrócić uwagę na właściwą gospodarkę modelarni. Zakłady występują nieraz z wnioskiem o powiększenie składu modeli. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że istniejące składy modeli są wystarczające, a jednak faktem jest, że składy są przepełnione. Przy bliższej analizie okazuje się, że w składzie znajduje się olbrzymia ilość starych, bezużytecznych modeli; niektóre z nich leżą przez kilkanaście lat i ani razu w tym okresie nie były używane. Zbyt długie przechowywanie modeli nie jest celowe z powodu dużych kosztów konserwacji, której brak powoduje szybkie niszczenie modeli. W Związku Radzieckim przeprowadza się stale segregację modeli, które na ogół nie magazynuje się ponad 10 lat, ponieważ dłuższe przechowywanie nie jest ekonomiczne.

LITERATURA:

1. S. I. Kantor — „Projektirowanie dierewoobrabatwajuszczich cehow“. Maszynostrojenje t. XIV. — Moskwa 1946.
2. W. M. Andrejew — „Modelnoje dielo“ 1938 r.
3. K. Gierdziejewski — „Modelarstwo“, Kraków 1949.
4. S. Stryla — „Technologia drewna“, Poznań 1950 r.
5. H. Gramm — „Modelltischlerei“, Wittenberg 1941 r.
6. V. Beran — „Vyroba modelu z tezkem strojirenstvi“, Kovod. Prum., t. IV, Nr 8, 15.8.50 str. 139.

Wpływ prowadzenia topu w piecu zasadowym martenowskim na jakość odlewów staliwnych

Wstęp. Wady odlewów staliwnych. Własności mechaniczne. Wtrącenia niemetaliczne. Powstawanie pęcherzy gazowych i walka z nimi. Gruboziarnistość odlewów. Makrolikwacja. Wytyczne prowadzenia topu na odlewy staliwne.

W s t ę p

W Polsce prawie całkowitą produkcję stali na odlewy staliwne otrzymuje się z zasadowego pieca martenowskiego. Nie wielu jednak stalowników zdaje sobie sprawę, że stal dla tego celu musi być wytwarzana jako jakościowa.

Często wytopy na odlewy wykonuje się mniej starannie, co powoduje powstawanie szeregu wad, a co za tym idzie duży procent braków. Dlatego istnieje konieczność znajomości przyczyn powstawania i sposobów walki z wadami w odlewach staliwnych.

Wady odlewów staliwnych

Wady odlewów staliwnych¹ powstałe na skutek nieodpowiedniego prowadzenia topu i jego odlewania są następujące:

1. niskie własności mechaniczne
2. wtrącenia niemetaliczne
3. pęcherze gazowe
4. gruboziarnistość odlewu
5. makrolikwacja.

Niskie własności mechaniczne

Badania wykazały, że stale o jednakowej analizie chemicznej, jednakowo termicznie obrobione, różnie zachowują się w jednakowych warunkach pracy. Przyczyna zaś tkwi często w nadmiernej zawartości tlenu, spowodowanej niedostatecznym lub nieodpowiednim odtleniem stali po wyświeżeniu.

Proces odtleniania stali nie przedstawia trudności, nie mniej jednak mogą zajść wypadki, że po odtlenieniu, w stali będzie tlenu więcej niż przed odtlenieniem. Tlen ten znajduje się przeważnie w postaci produktów odtleniania które mogą obniżyć własności mechaniczne. Idealne prowadzenie topu jest takie, aby przy końcu gotowania uzyskać jaknajmniej utlenioną stal. Wtedy ilość produktów odtleniania spowodowana dodatkiem odtleniaczy będzie minimalna.

Czynnikami wpływającymi na zawartość tlenu w stali są: rodzaj wsadu, czystość i suchość topników, ilość i suchość rudy, a także dodatków stopowych, szybkość wypalania się węgla, zawartość manganu w kąpeli w czasie wyrobienia, stopień zasadowości żużla i jego ilość, a wreszcie sam sposób odtleniania.

Proces w piecu martenowskim jest zjawiskiem złożonym i dlatego nie można całkowicie

oddzielić jednych czynników od drugich, gdyż oddziałują wzajemnie na siebie i na wyrobianą stal. Dlatego zanim przejdę do omówienia samego procesu odtleniania, omówię te czynniki, które mają zasadniczy wpływ na zawartość tlenu w stali, pomijając chwilowo pierwszy okres topu tj. sadzenie i topienie.

Po roztopieniu wsadu wprowadzamy rudę do kąpeli, celem przyspieszenia reakcji wypalania się węgla. W tym celu powinno się stosować rudę kawałkową, suchą.

Suchość rudy uzyskuje się łatwo przez uprzednie zagrzanie jej w piecu.

Ilość rudy winna być odpowiednia. Spotyka się, że na tym samym piecu trzech topowych daje na wyświeżenie 0,60% C różne ilości rudy. Pierwszy daje 1000 kg, drugi 600 kg, a trzeci 400 kg. Nie ulega wątpliwości, że top, w którym dodaje się dwukrotnie większą ilość rudy, niż wystarczyłoby, jest przetleniony i nie może spełnić warunków odbioru pomimo, że skład chemiczny wytopu jest odpowiedni. Ilość rudy jednak nie może być zbyt mała, gdyż dla dobrego odgazowania stali koniecznym jest odpowiednie jej wygotowanie. Intensywne wygotowanie sprzyja poza tym wydzieleniu się wtrąceń niemetalicznych.

Dlatego szybkość wypalania się węgla w okresie intensywnego świeżenia, to jest w czasie od momentu roztopienia do 15 minut po dodatku ostatniej porcji rudy winna wynosić 0,40% do 0,60% C/h, zaś w następnym okresie tj. spokojnego gotowania nie powinna być większa od 0,22% C/h; okres ten nie może być krótszy niż 40 minut.

Należałoby wspomnieć o roli manganu, który reguluje szybkość wypalania się węgla. Jeżeli po roztopieniu mamy dużo manganu, to szybkość wypalania się węgla jest mała, z drugiej zaś strony, gdy po roztopieniu mamy za mało manganu, to szybkość ta jest za duża. W tym celu koniecznym jest, aby na odlewy staliwne zawartość Mn w czasie wyrobienia topu leżała w granicach 0,23% do 0,30%. W przypadku zaś, gdy zawartość Mn spadnie poniżej 0,23%, należy wprowadzić Mn, czy to w postaci surowki zwierciadlistej, czy też ferromanganu.

Czynnikami przenoszącymi tlen z atmosfery pieca do głębi kąpeli metalowej jest żelazo zawarte w żużlu, które utlenia się na Fe_2O_3 . Powstałe Fe_2O_3 w styczności z kąpielą metalową zostaje zredukowane do FeO , a ten w myśl „prawa podziału“ oraz dzięki stałemu ruchowi kąpeli wędruje w głąb stali płynnej, gdzie spełnia swoje zadanie.

Aktywność żużla, czyli jego siłę utleniania domieszek utrudnia dodatek wapna. Z jednej strony CaO przyczynia się do odsiarczenia i od-

fosforzenia, z drugiej zaś strony przez tworzenie trwałych związków z Fe_2O_3 czyni żużel mniej utleniającym. Zależnie od ilości CaO znajdującego się w żużlu, uzyskany żużel jest mniej lub więcej aktywny.

Z praktyki wynika, że z podniesieniem zawartości CaO w żużlu wzrasta również zawartość Fe_2O_3 i FeO , co można wytłumaczyć między innymi wzrostem lepkości. Podnosi się ona ze zwiększeniem dodatku wapna, przez co szybkość dyfuzyjna FeO z żużla do kąpeli jest słabszą, niż jego szybkość powstawania w wyższych warstwach pod wpływem bezpośredniego działania utleniającego gazu.

Nadmierna zawartość CaO w żużlu silnie zmniejsza jego zdolność utleniającą a nawet prowadzi do całkowitego zaniku, chociaż żużel ten jest bardzo bogaty w tlenki żelaza.

Przy wysokim stopniu zasadowości efekt wypalania się węgla jest słabszy wskutek utrudnionych warunków wydzielania się produktu wypalania się węgla tj. tlenku węgla.

Oprócz jednak lepkości odgrywa dużą rolę grubość warstwy żużla. Badania Iwanowa⁶⁾ wykazały, że ze wzrostem warstwy żużla, rośnie zawartość tlenu w kąpeli stalowej.

Reasumując powyższe wywody można powiedzieć: „chcąc mieć zdrową stal, musimy zrobić zdrowy żużel“.

Z punktu widzenia kontroli żużla interesuje stallownika fosfor, siarka i tlen.

O ile fosfor dla wyświeżenia swego wymaga warunków zasadowych przy niezbyt wysokiej temperaturze, o tyle siarka wymaga silnej zasadowości żużla jak najmniej utleniającego i wysokiej temperatury. Widzimy tu pewną sprzeczność wymagań. Na podstawie badań przeprowadzonych przez Główny Instytut Metalurgii stwierdzono, że dla naszych warunków wytapiania stali dla dobrego odsiarczania potrzebny jest stopień zasadowości żużla $V = \frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2} = 3,0-3,8$, zaś dla odfosforzenia $V = 2,1-2,8$. Racjonalnie poprowadzony top powinien tak wyglądać, że w okresie intensywnego wrzenia stopień zasadowości powinien wynosić około $V = 3,8$, zaś w okresie spokojnego gotowania około $V = 2,8$, przez co uzyskujemy mało utlenioną stal, im niższa bowiem zasadowość, tym mniej tlenków żelaza znajduje się w żużlu.

W najszerszym pojęciu stała kontrola zasadowości żużla ma dać następujące korzyści:

1. stworzyć w piecu żużel, który pozwoli wyświeżyć stal z fosforu i siarki do wymaganych granic bez nadmiernego zużycia wapna,
2. zaoszczędzić wapna i odtleniaczy,
3. zapobiec nadmiernym stratom żelaza, do żużla, do granic związanych z wyświeżeniem fosforu,
4. skrócić czas topienia przez użycie tylko koniecznej ilości wapna do wsadu,
5. przeprowadzić standaryzację warunków świeżenia tak, aby wykonanie odtlenienia, dawało niezawodnie żądany rodzaj stali.

Kontrolę stopnia zasadowości żużla w zasadowym piecu martenowskim można przeprowadzać wieloma sposobami. Nie wszystkie z nich nadają się do badania ruchowego, niektóre z nich wymagają zbyt długiego czasu, inne zaś skomplikowanych urządzeń. Dlatego do badań ruchowych nadają się dwie metody:

1. obserwacji zewnętrznego wyglądu zastygłego placka żużla,
2. miareczkowanie kwasem siarkowym.

Metoda obserwacji odlanego placka żużlowego, polega na tym, że do specjalnej wlewniczki odlewamy ciekły żużel. Po oziębieniu oglądamy górną i dolną powierzchnię oraz przełom i w zależności od wyglądu oceniamy stopień zasadowości. Sposób ten przy należytych opanowaniu daje dobre wyniki, ma jednak tę wadę, że jest subiektywny.

Druga metoda będąca obiektywną polega na tym, że rozdrobiony żużel ługujemy wodą i miareczkujemy kwasem siarkowym. W zależności od zużytego kwasu, ze specjalnego wykresu odczytujemy stopień zasadowości żużla.

Do dalszych czynników wpływających na zawartość tlenu w stali należy sposób wykańczania topu ze względu na żadaną zawartość węgla. Istnieją dwa sposoby: jeden tak zwany „łapaný“, a drugi przez nawęglanie.

Sposób „łapaný“ polega na tym, że po wyświeżeniu węgla do żądanej analizy, dodajemy Fe-Mn przez co przerywamy dalsze wypalanie się węgla. Sposób przez nawęglanie polega zaś na tym, że węgiel świeżymy poniżej przepisanej analizy, a dopiero później nawęglamy w kadzi.

W wytopach na odlewy staliwne należy stosować tylko sposób „łapaný“, a nigdy przez „nawęglanie“.

Nawęglanie stali w kadzi jest niekorzystne z dwóch przyczyn:

- a. jeżeli węgiel wyświeżymy poniżej przepisanej analizy, stal będzie zawierać więcej tlenu, niż przy żądanej zawartości węgla. Ma to zwłaszcza znaczenie przy wytopach stali o zawartości węgla $\text{C } 0,30\%$ i poniżej,
- b. stosowany do nawęglania koks często jest mokry i przez to powoduje zagazowanie kąpeli.

Odtlenianie stali ma za zadanie usunięcie reszty tlenu znajdującego się w stali w postaci FeO względnie uczynienie go mniej aktywnym, to znaczy jako SiO_2 lub Al_2O_3 , które pozostają w stali jako wtrącenia niemetaliczne.

Istnieją trzy rodzaje odtleniania stali:

1. Odtlenianie przy pomocy odtleniaczy dodawanych bezpośrednio do ciekłej stali,
2. Odtlenianie dyfuzyjne.
3. Odtlenianie węglem według reakcji $\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$.

Pierwszy sposób w praktyce jest najczęściej stosowany i polega na tym, że do ciekłego metalu dodaje się takich pierwiastków, których powinowactwo do tlenu jest większe niż żelaza.

Odtleniacze powinny posiadać następujące właściwości:

1. duże powinowactwo do tlenu,
2. jak najmniejszy ciężar właściwy powstających tlenków,
3. jak najniższą temperaturę topliwości tlenków,
4. dużą zdolność do tworzenia łatwo topliwych krzemianów,
5. łatwość wpływania produktów odtlenienia.

Według kolejności odtleniaczami są: Ca, Al, Ti, Si, Mn.

Najczęściej stosowanymi odtleniaczami są: Mn, Si, Al.

Ca jest bardzo dobrym odtleniaczem, utlenia się łatwo, dodany zaś w postaci potrójnego stopu Fe — Ca — Si tworzy z Si krzemiany wypływające do żużla.

Al jest stosowany jako wykańczający odtleniacz po dodaniu Fe — Si i jest dodawany do kadzi, gdy jest ona w $\frac{1}{3}$ części napełniona stalą.

Odtleniacze wprowadzamy w postaci żelazostopów jak Fe—Mn, Fe—Si, Fe—Si—Mn, Ca—Si—Fe itp.

Odtlenianie dyfuzyjne polega na tym, że po ściągnięciu żużla świeżego naprowadzamy żużel wolny od tlenków FeO i MnO. W myśl prawa podziału część tlenków żelaza i manganu przechodzi do żużla przy czym granica do jakiej to zachodzi określona jest współczynnikiem podziału zależnym od temperatury

$$L_{FeO} = \frac{[FeO]}{(FeO)} \quad \frac{(FeO) - w \text{ żużlu}}{[FeO] - w \text{ metalu}}$$

Aby proces mógł dalej przebiegać redukuje my powstały FeO przez narzucenie węgla drzewnego, koksyku, grafitu lub sproszkowanego Fe-Si.

Odtlenianie dyfuzyjne jest korzystniejsze w porównaniu z odtlenianiem stali przy pomocy odtleniaczy dodawanych bezpośrednio do kąpieli stalowej. Przy odtlenianiu dyfuzyjnym otrzymujemy bowiem jako produkt gaz, który uchodzi, względnie SiO₂ pozostający w żużlu. Natomiast w wypadku stosowania odtleniaczy produkt reakcji nie zawsze zdąży się wydzielić i powoduje powstawanie wtrąceń niemetalicznych.

Odtlenianie dyfuzyjne znalazło główne zastosowanie w piecu elektrycznym. Ostatnio jednak odtlenianie koksem znalazło także zastosowanie w piecu martenowskim i zostało wprowadzone na stalowniach ZSRR, a opracowane teoretycznie⁸⁾.

Odtlenianie stali na odlewy staliwne odbywa się przeważnie według następujących sposobów:

1. zwykłym sposobem, czyli Fe—Mn w piecu, a Fe—Si i Al (ewentualnie Ca—Si) na rynninie i w kadzi,
2. odtlenianie metodą HERTY'EGO, czyli Si—Mn w piecu, a Fe—Si i Al w kadzi,
3. odtlenianie dyfuzyjne koksem.

Pierwszy sposób u nas najczęściej stosowany polega na tym, że po wyświeżeniu węgla do przepisanej analizy dodajemy do pieca Fe—Mn 10 minut przed spustem, zaś Fe—Si i Al do kadzi.

Sposób HERTY'EGO polega zaś na tym, że do kąpieli dodajemy Si—Mn o stosunku Mn do Si od 4 do 7, wprowadzając do stali 0,09 do 0,13% Si. Czas od dodania Si—Mn do spustu powinien wynosić od 17 do 22 minut w zależności od ilości wprowadzonego Si.

Stal tak odtleniona zawiera najmniej wtrąceń niemetalicznych jako produktów odtlenienia i sposób ten poleca się stosować w wytopach na odlewy staliwne.

Krzemo-mangan stwarza bowiem warunki potrzebne do utworzenia 2 MnO. SiO₂ o temperaturze topliwości 1300 C, w przeciwieństwie do odtlenienia samym manganem, którego tlenek MnO ma temperaturę topliwości około 1600 C.

Ostatnio stosuje się w wytopach bardziej odpowiedzialnych odtlenianie dyfuzyjne koksem. Sposób ten polega na tym, że po osiągnięciu żądanej zawartości C narzuca się równomiernie na całą powierzchnię żużla koks w ilości 2 do 3 kg/t stali. Wywołuje to burzenie się żużla, które trwa 7 do 10 minut, powstaje równocześnie skorupa, która następnie ulega roztopieniu. Po upływie 10 minut od czasu narzucenia koksu dodaje się Fe—Mn. W tym okresie narzuca się znowu koksu 1 kg/l t stali, następnie jednak nie później niż 10 minut przed spustem dalszy 1 kg koksu/1 t stali. Te stosunkowo niewielkie ilości koksu nie wywołują już burzenia się żużla. Okres od początku narzucenia koksu do momentu spustu wynosi 40 do 60 minut.

Odtlenianie dyfuzyjne koksem daje, jak podaje Czuprin⁸⁾, następujące korzyści:

- a. podnosi własności mechaniczne stali, (głównie ciągliwość), co tłumaczy się lepszym odtlenieniem kąpieli, niższą zawartością gazów i wtrąceń niemetalicznych oraz lepszą makroskopową budową stali.
- b. zwiększa uzysk stali przy dalszej przeróbce,
- c. zmniejsza straty Mn i Si.

Odtlenianie stali tym sposobem daje tylko wtedy dobre wyniki, gdy zachowa się następujące warunki:

1. by stopień zasadowości żużla w okresie odtleniania koksem

$$V = \frac{CaO}{SiO_2} = 3,0,$$

2. małą ilość żużla.

Otwór spustowy nie powinien być za duży, aby uniknąć dostania się żużla do kadzi wraz z wypływającą stalą, ani za mały, ponieważ stal może ulec z powrotem utlenieniu. Np. otwór spustowy dla pieca martenowskiego 60 t pojemności winien wynosić nie więcej niż 300 mm.

Wtrącenia niemetaliczne

Wtrącenia niemetaliczne mogą być następującego pochodzenia:

1. produkty odtlenienia MnO, SiO₂ i Al₂O₃,
2. powstałe na skutek reakcji zachodzącej między stalą a cegłą szamotową kadzi, żaluzji i wylewu,
3. wtrącenia żużla, które dostają się wraz ze stalą z pieca do kadzi,

4. zanieczyszczenia mechaniczne pochodzące ze złego wymurowania rynny spustowej i kadzi,
5. wtrącenia powstałe z materiału formierskiego.

Wtrąceń niemetalicznych w odlewie staliwnym da się uniknąć przez odpowiednie przeprowadzenie procesu topienia i odlewania, dlatego powinien być zastosowany właściwy wsad. Wygotowanie kąpeli winno być dostatecznie długie i intensywne.

Stal odtleniać metodą dającą najmniej wtrąceń niemetalicznych, a więc dyfuzyjnie koksem lub odtleniać Si—Mn. Spust stali winien odbyć się w wysokiej temperaturze, a później odstanie w kadzi przynajmniej 10 minut. Należy stosować wysokogatunkowe materiały ogniotrwałe.

Celem zmniejszenia wypalania się wylewu, w czasie odlewania a także sklejenia zatyczki i wylewu ostatnio stosuje się z dużym powodzeniem smołowanie, polegające na ich wygotowaniu w smole.

Rynna spustowa winna być odpowiednio wymurowana, wysuszona i wyczyszczona.

Pęcherze gazowe

W czasie krzepnięcia stali rozpuszczalność gazów, a mianowicie wodoru, azotu i tlenku węgla oraz wtórnie powstałego metanu gwałtownie maleje, powodując wydzielanie się ich i tworzenie pęcherzy gazowych. Przy stalach uspokoionych stosowanych na odlewy staliwne, głównie wydziela się wodór i azot a dopiero pod sam koniec krzepnięcia nieco tlenku węgla.

Pochodzenie wodoru może być następujące:

- a. z wielokrotnie przetopionego wsadu, a więc tak zwanych odpadków własnych (leje nadlew, zabrakowane odlewy),
- b. ze złomu zardzewiałego i wilgotnego,
- c. z rurek chłodzących głowice gazowe, gdy one są pęknięte i do przestrzeni roboczej dostaje się woda,
- d. z gazu zawierającego dużo wilgoci. Dlatego ilość pary wodnej nie powinna przekraczać 60 g/m³ gazu,
- e. z wapna zlasowanego i wilgotnej rudy,
- f. z żelazostopów, które cechują się podwyższoną zawartością gazów, a w szczególności wodoru, z wyjątkiem Fe—Cr i Fe—Mn. Szczególnie dużą zawartość wodoru ma Fe—Si i elektrolitycznie otrzymywany nikiel,
- g. ze źle wysuszonej kadzi.

Azot pochodzi głównie z atmosfery piecowej. Tlenek węgla powstaje na skutek reakcji $\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$.

Chcąc otrzymać odlewy staliwne wolne od pęcherzy gazowych należy:

1. stosować odpowiednie materiały wsadowe czyli o możliwie małej zawartości rdzy i wilgoci,
2. szybko topić, aby skrócić okres opływania gazami nagrzanego do wysokiej temperatury metalu,
3. intensywnie i dostatecznie długo gotować,

4. stosować gaz, który nie zawiera zbyt dużo wilgoci,
5. dodawać wapno w kawałkach, a nie zlasowane,
6. poleca się stosować przegotowanie kąpeli surówką hematytową w ilości 5 do 10 kg/1 t stali na 10 minut, przed dodaniem Fe—Mn do pieca. Silniejsze przegotowanie kąpeli przed samym odtlenieniem ma na celu odgazowanie i zmniejszenie wtrąceń niemetalicznych. Odgazowanie odbywa się w ten sposób, że banieczki CO wypływające do góry porywają rozpuszczony w niej azot i wodór,
7. nie przetrzymywać odtleniony wstępnie metal zbyt długo w piecu,
8. uspokoić metal przez wprowadzenie odpowiednich uspokajaczy (Fe—Si, Cu—Si, Al i inne),
9. stal przetrzymać możliwie długo w kadzi. Ze spadkiem temperatury zmniejsza się rozpuszczalność gazów w ciekłym metalu,
10. otrzymać rzadko - płynny metal, gdyż sprzyja on wydzielaniu się gazów, a także wtrąceń niemetalicznych oraz uzyskuje się wtedy lepsze wypełnienie formy.

Gruboziarnistość odlewu

Gruboziarnistość odlewu spowodowana jest w głównej mierze niedostatecznym odtlenieniem i za wysoką temperaturą odlewania stali.

Celem uzyskania drobnoziarnistej struktury należy:

- a. stosować modyfikujące odtlenianie stali (dodatek zmieniający),
- b. odlewać w możliwie niskiej temperaturze zależnej od grubości ścianki odlewu i jego wymiarów.

Modyfikacja polega na tym, że wprowadzając małe ilości pewnych pierwiastków takich jak Al, Ti, Zr i V po normalnym odtlenieniu stali uzyskuje się drobnoziarnistą budowę odlewu. Zjawisko to tłumaczą dwie teorie, z których jedna podaje, że drobnoziarnistość otrzymuje się dzięki powstawaniu dużej ilości zarodków krystalizacji, druga zaś twierdzi, że dzieje się to na skutek tworzenia się na powierzchni kryształów osłonek, które utrudniają dalszy ich rozrost.

Makrolikwacja

Makrolikwacja powstaje na skutek nierównomiernego rozłożenia się takich pierwiastków jak siarka, fosfor i tlen w odlewie powodując jego miejscowe osłabienie.

Chcąc uniknąć tej wady należy zawartość pierwiastków powodujących likwację zmniejszyć do minimum, zwłaszcza siarki, fosforu i tlenu.

Zalecenia odnośnie prowadzenia topu na odlewy staliwne

Wytyczne prowadzenia topu na odlewy staliwne mogą następująco sformułować:

1. Wsad powinien być czysty, o znanym składzie chemicznym.

2. Węgiel po roztopieniu powinien być wyższy conajmniej o 0,40—0,50% od przepisanej analizy. Mamy wtedy gwarancję, że kąpiel została dobrze wygotowana, a co za tym idzie dobrze odgazowana. Intensywne gotowanie sprzyja wydzielaniu się poza tym wtrąceń niemetalicznych pochodzących ze wsadu, rudy, wapna i topników.
3. Ruda powinna być dodawana w kawałkach, ilość jej nie powinna być zbyt duża, aby nie przetlenić kąpeli.
4. Szybkość wypalania się węgla w okresie intensywnego świeżenia powinna być 0,40 do 0,70% C/godz. zaś w okresie spokojnego gotowania około 0,20—0,25—0,30% C/godz.¹⁰⁾ Prowadzić top sposobem łapanym a nie przez nawęglanie.
5. Zawartość Mn w kąpeli w czasie wyrobienia topu nie powinna być mniejsza niż 0,23% do 0,30%.
6. Żużel winien być odpowiednio rzadko-płynny, na co głównie ma wpływ temperatura i stopień zasadowości żużla. Stopień zasadowości w okresie spokojnego gotowania powinien wynosić około 2,8 przez co uzyskamy małą ilość tlenków żelaza w żużlu (około 10%), a która to ilość gwarantuje nam uzyskanie mało utlenionej kąpeli na końcu gotowania przy odpowiednim prowadzeniu topu.
7. Przed samym odtlenieniem zaleca się przygotować kąpiel surówką hematytową w ilości 6 kg na 1 tonę stali.
8. Odtlenić stal metodą HERTY'EGO stosując stop Si—Mn. W wytopach na odlewy stalowne bardzo odpowiedzialne stosować odtlenianie dyfuzyjne koksem.
9. Fe—Si dodawać do kadzi uprzednio zarzany.
10. Do ostatecznego odtlenienia i do rozdrobnienia ziarna dodawać Al w ilości 0,3 do 0,5 kg na 1 tonę stali.
11. Staliwo na odlewy cienkościenne zaleca się odtleniać przy pomocy Ca—Si. W tym celu należy go dodawać na rynnę w czasie spustu w ilości 1,5 do 4 kg na 1 tonę stali.
12. Otwór spustowy ani za mały, ani za duży.
13. Temperatura stali podczas spustu powinna być wysoka, natomiast temperaturę odlewania należy utrzymać odpowiednio nisko w zależności od rodzaju odlewu.
14. Rynne spustową i kadź dobrze wymurować, wysuszyć i wyczyścić.
15. Wylew i zatyczkę smołować *).
16. Odstanie w kadzi winno wynosić około 10 minut.

*) Wylew i korek zatyczki gotować w smole przez 6 godzin, a następnie wygrzać je celem usunięcia nadmiaru smoły z powierzchni.

LITERATURA:

1. A. I. Klauzen — „Kontrol, prieduprieżdzenie i isprawlenije braka fasonnogo stałnoego litja“. 1949.
2. J. A. Niechiendzi — „Stalnoje Litjo“. 1948.
3. Basic Open Hearth-Steelmaking — 1944.
4. A. Ludkiewicz, E. Bućko, J. Zięba — „Prace badawcze GIMO (1949), Nr 1 str. 155—161.
5. Normen E. Dufty — Iron and steel t. 22 (1949), str. 45—48.
6. P. N. Iwanow i G. A. Romowin — „Mietallurgija 1938, str. 21—30.
7. E. Bućko — „Prace badawcze“ GIMO (1950) Nr 2 str. 137.
8. K. K. Czuprin — „Stal“ 2 (1948), str. 135.
9. D. P. Strugowszczikow — „Proizwodstwo małouglerodistoj stali“, 1950.
10. W. M. Zamorujew — „Proizwodstwo stali“, 1950, str. 151.

Mgr inż. WŁADYSŁAW CHABOWSKI
Główny Instytut Odlewnictwa

Podstawowe zagadnienia przeróbki mas formierskich

Piaski formierskie. Ziarnista budowa. Lepiszcze. Działanie lepiszcza. Masa formierska po wykonaniu odlewu i wytyczne jej przeróbki. Typy mieszarek. Wybór mieszarki. Wzorcowy projekt zespołu do przeróbki masy formierskiej.

Przeróbka masy formierskiej polega na podaniu już użytej do formowania masy takim zabiegom regeneracyjnym, które przywracają jej pierwotne własności technologiczne. Dla zrozumienia zagadnień przeróbki nieodzowna jest znajomość właściwości podstawowych składników masy formierskiej oraz zmian, którym ulegają one na skutek wykonania odlewu. Dopiero poznanie tych czynników pozwala ustalić w sposób właściwy kolejność koniecznych operacji i wybrać najbardziej odpowiednie urządzenia mechaniczne dla przeróbki mas formierskich.

1. Piaski formierskie

Piasek formierski jest mieszaniną ziarn kwarcowych i gliny wiążącej. Te dwa podstawowe składniki należy tak dobrać jakościowo i ilościowo oraz wymieszać z odpowiednią ilością wody aby piasek lub też masa złożona z kilku piasków, po ubiciu w skrzynce formierskiej, posiadała zdolność dokładnego odtworzenia kształtów modelu, zachowania tych kształtów podczas przenoszenia i obracania skrzynek, składania formy i zalewania jej metalem, aby umożliwiała odprowadzenie powietrza i gazów wydzielających się z formy oraz, aby łatwo odpadała od odlewu przy wybijaniu i czyszczeniu jego powierzchni.

2. Ziarnista budowa piasku formierskiego

Podstawą ziarnistej budowy piasku formierskiego jest krzemionka występująca w postaci ziarn kwarcu o różnej wielkości. Zazwyczaj jed-

nak w każdym piasku spotyka się również niewielkie ilości ziarn innych minerałów, najczęściej skali i miki. Ziarna piasku formierskiego są produktem początkowego stadium wietrzenia skały magmowej. Geologiczny mechanizm powstawania złóż piasków formierskich jest bardzo skomplikowany i dotychczas mało zbadany; ogólnie biorąc złoża piasku powstaje na skutek osadzania się ziarn oddzielonego od skały macierzystej materiału, niesionych przez wody spływające. Dość często spotyka się złoża piasku jednorodnego tj. odznaczającego się prawie jednakową wielkością ziarn lub złoża charakteryzujące się ciągłą zmianą wielkości ziarn. Nie jest więc rzeczą trudną uzyskanie żądanej ziarnistości środkami prostymi przez wymieszanie dwóch lub więcej piasków lub przesiewanie. Odlewnik tym samym posiada możliwość przepuszczalności stosownie do istniejących potrzeb. Z ziarnistością bowiem jest ściśle związana podstawowa właściwość masy formierskiej — przepuszczalność.

Drugą podstawową właściwością masy formierskiej jest spoistość. Spoistości nadaje piaskom występująca w złożu glina wiążąca tj. lepiszcze naturalne, a masom w niektórych wypadkach lepiszcze sztuczne czyli spoiwo.

3. Lepiszcze

Glinę, która została osadzona w złożu razem z ziarnami kwarcu, nazywamy lepiszczem. Pochodzi ona z rozkładu krzemianów magmowej skały macierzystej. Głównym składnikiem lepiszcza jest uwodniony krzemian glinu (kaolin) $2\text{SiO}_2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Dzięki krystalicznej budowie swoich cząsteczek, lepiszcze po nawilżeniu posiada własności plastyczne. Gлина w stanie suchym nie jest plastyczna; żeby uzyskać własności plastyczne, glina musi przybrać postać koloidalnej zawiesiny we wodzie. Zawiesina taka powstaje przy wybitnym współdziałaniu dwóch czynników:

a. obecność pewnej ilości łatwo rozpuszczalnych soli, z których najbardziej aktywnymi są sole wapnia i magnezu. Przez jonizację rozpuszczonych we wodzie soli powstaje ośrodek elektrolityczny, sprzyjający rozproszeniu koloidalnemu,

b. obecność w glinie pewnej ilości bardzo drobnych cząsteczek, które mogą działać podwójnie. Jeśli ich wielkość jest rzędu koloidalnego, wtedy zawiesina materiału powstaje automatycznie; większe cząsteczki tworzą zarodki zawiesiny koloidalnej, a tym samym stanowią szkielet powstającego gelu.

Obok charakterystyki krystalograficznej składników gliny, następujące czynniki mają więc decydujący wpływ na jej własności koloidalne i zlepiające: obecność pewnej ilości soli wapnia lub magnezu oraz wielkość cząsteczek gliny. Niewystarczający stopień rozdrobnienia składników gliny pogarsza znacznie jej własności wiążące; dodatek pyłu kwarcowego lub mączki drzewnej polepsza wtedy wybitne własności koloidalne gliny ^{1/}. W tym celu stosuje się rów-

nież aktywizację lepiszcza czyli fizyko-chemiczną przeróbkę glin. Właściwą metodę postępowania można ustalić dla danego rodzaju gliny tylko na drodze eksperymentalnej.

4. Sposób działania lepiszcza

Piasek formierski zawiera następujące składniki: ziarna kwarcu (pył kwarcowy nazywany często „pyłkiem“), koloidalny gel gliniasty, wodę hygroskopijną i wodę konstytucyjną gelu. Między tymi składnikami działają przyciągające siły jonizacji i odpychające siły rozproszenia. „Pyłek“ w lepiszczu tworzy szkielet zawiesiny koloidalnej; cząsteczki pyłu dzięki subtelnemu rozdrobnieniu posiadają bowiem jednoimienne ładunki elektryczne.

Jak już wspomniano, gel utrzymuje się w stanie rozproszenia dzięki obecności zjonizowanego ośrodka, zgodnie więc z logiką, cząsteczki pyłu stanowią ośrodki kondensacji gelu, tak jak cząsteczki kurzu zawieszone w powietrzu są ośrodkami, na których kondensuje wilgoć tworząc mgłę. Wracając do ziarn kwarcu trzeba nadmienić, że one również mają powierzchniowe własności elektryczne¹⁾, o których decyduje tak wielkość powierzchni cząsteczek jak też ich masa. Należy podkreślić z całym naciskiem, że koloidalne lepiszcze naturalne jest jedynym, dla którego sposób wymieszania z ziarnami kwarcu jest niezwykle ważnym czynnikiem z powodu zjawiska fizyko-chemicznego, na którym polega jego działanie. Jeśli siły wiążące gliny koloidalnej mają być w pełni wykorzystane, to należy zapewnić styczność między lepiszczem a wszystkimi ziarnami kwarcu na całej ich wolnej powierzchni. Innymi słowami stosowanie masy z lepiszczem gliniastym wymaga takiego sposobu wymieszania, który zapewni pokrycie wszystkich ziarenek kwarcu nieprzerwana i równomierną powłoką lepiszcza.

W wypadku stosowania spoiw, bez względu na sposób ich działania, ziarna piasku są zawsze powiązane mechanicznie. Żadne spoiwo nie wymaga tak dokładnego wymieszania i przerobienia z piaskiem jak glina; wystarcza równomierne rozprowadzenie spoiwa w całej objętości mieszaniny tak, aby tylko zapewnić jednakoowy stosunek objętości ziarn piasku do objętości spoiwa w całej porcji przygotowywanej masy.

5. Masa formierska po wykonaniu odlewu.

Masa formierska jako tworzywo formy odlewniczej przygotowana jest drogą przerobienia jednego lub kilku piasków z lepiszczem własnym lub dodanymi glinkami specjalnymi oraz materiałami pomocniczymi i wodą. Masa formierska powinna być dobrze spulchniona, nie zawierać ciał obcych i twardych bryłek, a temperatura masy nie powinna przekraczać 40 C.

Po odlaniu odlewu i jego skrzepnięciu forma zostaje zniszczona. Nie zajmując się na razie szczegółami należy stwierdzić, że zniszczenie formy jako takie można rozpatrywać z dwóch punktów widzenia zależnie od tego, czy przez

to określenie rozumiemy mechaniczną czynność wybijania odlewu, czy też progresywne zmiany własności masy zachodzące od chwili zalania formy ciekłym metalem, aż do momentu wybijania odlewu włącznie. Jest rzeczą oczywistą, że z punktu widzenia przeróbki masy formierskiej jedynie drugie określenie jest słuszne.

Po wybijeniu formy homogeniczna budowa masy przestaje istnieć i mamy do czynienia z wybitnie heterogenicznym materiałem kawałkowym o znacznej zawartości pyłu. Zużyta masa wymieszana jest z materiałami, które stanowiły części składowe formy jak: szpilki, haki, ochładzalniki, kawałki koksu itd.; poza tym zalewki i odpryski metalu. Wymienione zanieczyszczenia znajdują się częściowo wewnątrz spieczonych brył. Odparowana woda pozostawia osady rozpuszczalnych soli, czernidla zaś i powłoki ochronne destylując lub wypalając się zanieczyszczają masę popiołem i częściowo żużlem. Zależnie od stopnia nagrzania formy część ziarn ulega rozdrobnieniu z powodu przekroczenia temperatur krytycznych, odpowiadających allotropowym przemianom kwarcu. W miejscach przegrzania glina traci wodę konstytucyjną czyli wypala się, tracąc nieodwracalnie zdolność tworzenia zawiesiny koloidalnej a więc plastyczność. W końcu temperatura wybitej masy jest bardzo wysoka.

Taki jest stan materiału dostarczonego po wybijeniu odlewów do urządzeń przeróbki, które mają za zadanie przerobić go znów na masę formierską nadającą się do użytku.

6. Przeróbka masy formierskiej

Opisane powyżej zmiany użytej masy nasuwają logicznie pewną kolejność operacji, którym należy ją poddać celem przywrócenia własności technologicznych:

a. rozkruszyć spieczone bryły celem przywrócenia budowy monokrystalicznej,

b. usunąć części żelazne drogą wykorzystania ich własności magnetycznych i oddzielić ewentualne inne zanieczyszczenia przez przesiewanie,

c. usunąć nadmiar „pyłku“ powstałego na skutek pęknięcia ziarn kwarcu i wypalenia lepiszcza,

d. przerobić masę z dodatkami odświeżającymi z równoczesnym dodatkiem odpowiedniej ilości wody potrzebnej do nadania plastyczności niewypalonemu lepiszczu z masy używanej i świeżo dodawanemu lepiszczu znajdującemu się w dodatkach odświeżających,

e. spulchnić przerobioną masę.

Powyższy cykl operacji można wykonać zadowalająco stosując następujące urządzenia:

a. rozdrabniarkę,

b. jeden lub dwa oddzielacze magnetyczne,

c. sito,

d. urządzenie do odpylania,

e. mieszarkę,

f. spulchniarkę.

Cztery jednostki spośród wymienionych spełniają czynności przygotowawcze, tj. usuwają niepożądane składniki masy a tylko dwie

służą do właściwej przeróbki. Jest więc sprawą o wielkim znaczeniu, aby te dwie maszyny pracowały w sposób możliwie najbardziej celowy.

7. Mieszarka

Mieszarka jest niewątpliwie najważniejszą jednostką całego zespołu urządzeń do przeróbki masy formierskiej. Nazwa maszyny niezbyt trafnie określa jej pracę, mieszania bowiem nie można uważać za najważniejszą czynność mieszarki, donioslejsze znaczenie ma natomiast ugniatanie i rozcieranie przerabianej masy. Jeszcze gorszą jest nazwa „gniotownik“ stosowana często w odniesieniu do mieszarki typu „Simpson“ i podobnych, ponieważ w żadnym wypadku nie jest przeznaczeniem tych maszyn kruszenie ziarn masy. Oczywiście nie wszystkie typy stosowanych mieszarek rozcierają i ugniatają przerabiany materiał; z drugiej strony nie zawsze czynności te są konieczne dla wystarczającego dobrego przygotowania masy. Tym większy nacisk należy więc położyć na świadome zastosowanie właściwej maszyny do właściwego celu.

a. Zadaniem mieszarki jest przy przeróbce mas z lepiszczem gliniastym dokładne wymieszanie świeżych materiałów formierskich z masą użytą, wprowadzenie do lepiszcza drogą ugniatania dodanej wody oraz, co najważniejsze, pokrycie wszystkich ziarn kwarcu jednolitą warstewką plastycznej gliny.

Mieszarka użyta w tym wypadku powinna wykonywać równocześnie trzy czynności:

1. intensywnie mieszać składniki masy,

2. ugniatąć mieszaninę celem nadania plastyczności lepiszczu,

3. rozcierać mieszaninę w celu utworzenia powłoki lepiszcza na ziarnach kwarcu.

Te trzy czynności nie zawsze są równie ważne. W wypadku dodawania tłustego piasku formierskiego do odświeżanej masy wszystkie czynności powinny być bardzo intensywne. Przy przeróbce masy z bentonitem ugniatające działanie mieszarki jest mniej ważne od innych, ze względu na wysokie własności koloidalne tego lepiszcza. To samo dotyczy wypadku, gdy dodatek chudego piasku formierskiego wystarcza do wyrównania strat objętości i lepiszcza użytej masy. Określenie „mniej ważny“ nie jest w tych wypadkach równoznaczne z możliwością zupełnej rezygnacji z rozcierającego działania mieszarki.

b. Wypadki przeróbki mas z lepiszczem sztucznym czyli spoiwem są niezmiernie rzadko spotykane w praktyce. Odświeżanie mas rdzeniowych jest bardzo trudne, ponieważ ilości popiołu, żużla i innych produktów spalania się spoiw są stosunkowo duże, a ekonomiczne rozwiązanie problemu usuwania tych zanieczyszczeń napotyka w praktyce na poważne trudności.

Bardziej istotną jest w tym wypadku sprawa przygotowania mas rdzeniowych ze spoiwami. Przyjmując jako materiał wyjściowy czysty piasek kwarcowy odpowiedniej ziarnistości, należy tylko równomiernie rozprowadzić spoiwo

lub różne spoiwa w całej objętości mieszaniny. Zadanie to jest o tyle łatwiejsze, niż przy stosowaniu lepiszcza gliniastego, że trzeba przygotować mieszaninę czysto mechaniczną, więc działanie ugniatające i rozcierające masę jest w tym wypadku zupełnie zbędne. Nie wolno jednak zrezygnować z tego działania jeśli w skład masy rdzeniowej wchodzi oprócz spoiwa również glina wiążąca

8. Typ mieszarki

Mieszarki stosowane do przeróbki mas formierskich i rdzeniowych można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- a. mieszarki korytkowe (łopatkowe) i skrzydłowe,
- b. mieszarki talerzowe nazywane gniotownikami.

ad a. Mieszarki korytkowe są poziome a skrzydłowe mogą być poziome lub pionowe, zależnie od tego, jak usytuowana jest oś obrotu skrzydeł mieszających. Mieszarki korytkowe buduje się celem zmniejszenia długości koryta z dwoma rzędami łopatek, które obracają się na dwóch równoległych wałach. Maszyny omawianej grupy mogą pracować zarówno w sposób ciągły, jak okresowo, doskonale spełniając zadanie mieszania i ugniatania (zwłaszcza skrzydłowe wygniatarki) masy, jednak zupełnie jej nie rozcierają. Ponieważ rozcieranie jest konieczne do otulenia ziarn kwarcu powłoką plastycznej gliny, przeto — w myśl poprzednich rozważań — mieszarek tych nie należy używać do przeróbki mas formierskich. Są one jednak bardzo wartościowymi i stosunkowo prostymi maszynami, które doskonale nadają się do przygotowania mas rdzeniowych ze spoiwem.

ad b. Mieszarki talerzowe są konstrukcyjnie bardzo zbliżone do miazdżarek-gniotowników. Podstawowy element roboczy stanowią przegubowo podwieszone krążniki, które łącznie z łopatkami zgarniającymi utrzymują ruch obrotowy względem pionowej osi mieszarki. Dzięki specjalnemu zamocowaniu, krążniki nie toczą się po dnie misy i nie kruszą ziarn kwarcu przetwarzanej masy. Na skutek tarcia o masę leżącą na dnie misy, krążniki obracają się wokół osi zawieszenia. Zależnie od konstrukcji mieszarki, krążniki mogą być zamocowane na osiach ustawionych równolegle lub pionowo względem dna misy. W wypadku zamocowania krążników na osiach poziomych (jak w mieszarce „Simpson”) ich walcowe powierzchnie robocze, dzięki znacznej szerokości, otrzymują poślizg w swym ruchu po powierzchni masy leżącej na dnie misy. Przez istnienie poślizgu osiąga się działanie rozcierające masę. Mieszarki z krążnikami zawieszonymi na pionowych osiach działają w sposób podobny, chociaż ich czynność rozcierająca masę jest mniej inten-

sywna. W tym wypadku krążniki a raczej cienkie tarcze o średnicy znacznie większej niż średnica krążników mieszarki typu „Simpson”, toczą się po bocznych ścianach misy w położeniu równoległym do jej dna, nieco nad tym dnem uniesione. Powierzchnia rozcierająca krążników jest więc znacznie większa niż przy krążnikach toczących się nad dnem misy, jednak jej działanie rozcierające jest z powodu nieznacznego poślizgu mniej intensywne. W mieszarkach talerzowych napęd otrzymuje misa mieszarki lub też wał pionowy, w którego głowicy osadzone są osie krążników i łopatki zgarniające. Sposób napędu nie wpływa w najmniejszym stopniu na czynności mieszarki. Mieszarki talerzowe bywają przystosowane do pracy ciągłej, częściej jednak pracują okresowo.

Maszyny należące do tej grupy mieszarek najlepiej spełniają wymagania prawidłowej przeróbki mas formierskich z koloidalnym lepiszczem gliniastym. Oczywiście to krótkie omówienie nie wyczerpuje wszystkich konstrukcji, z którymi można się spotkać w praktyce.

9. Wybór mieszarki.

Obecnie celowym będzie dokonanie przeglądu typowych wypadków przeróbki różnych mas formierskich i wytypowanie najbardziej przydatnych mieszarek:

- a. przygotowanie świeżej masy.

Przyjmując za podstawę masy syntetycznej czysty piasek kwarcowy wiemy, że poza wprowadzeniem ewentualnych dodatków organicznych należy go wymieszać z suchą wysokokoloidalną gliną i przerobić z potrzebną ilością wody. Upřednie wymieszanie składników na sucho nie jest czynnością bezwzględnie konieczną, jest jednak zalecane, ponieważ glina równomiernie rozprowadzona na sucho w całej objętości mieszaniny łatwiej absorbuje dodaną wodę, wskutek czego łatwiej tworzy zawiesinę koloidalną. W wypadku, gdy stosuje się lepiszcze wysokogatunkowe, wtedy operację mieszania masy spełnia zadowalająco mieszarka skrzydłowa, jeśli jednak dodaje się glinę gorszą, to oprócz czynności mieszania i ugniatania konieczne jest rozcieranie masy; należy więc zastosować mieszarkę talerzową. Ogólnie biorąc te same zasady dotyczą przeróbki naturalnych piasków i mas formierskich.

- b. Przeróbka użytej masy.

Przy odświeżaniu wylania się odrębne zagadnienie dokładnego wymieszania użytej masy z dodatkami uzupełniającymi ubytek ziarn kwarcu, lepiszcza i wilgoci. Oczywiście przed przerobieniem na mieszarce, użyta masa po wybić z form musi zostać ochłodzona, rozkruszona, zanieczyszczenia należy usunąć oraz, jeśli to jest konieczne, masę należy odpylić. Wymieszanie dodanego bentonitu, gliny lub świeżego piasku formierskiego ze sta-

rażą masą komplikuje się przez to, że lepsze użycie masy jest w stanie plastycznym, co w znacznym stopniu utrudnia równomierne rozprowadzenie dodatków odświeżających. Dlatego czynności ugniatania i rozcierania muszą być intensywne, co z góry wyklucza możliwość stosowania mieszarek łopatkowych lub skrzydłowych. Jedynym rozwiązaniem jest użycie mieszarek talerzowych, przy czym najlepiej będzie w danym wypadku pracowała maszyna typu „Simpson“, z krążnikami ustawionymi pionowo względem dna misy.

c. Nieprzerywana, czy okresowa produkcja mieszkarki.

Mieszkarka pracująca okresowo przerabia w ciągu pewnego czasu porcję masy formierskiej, po czym następuje całkowite opróżnienie mieszkarki. Dostarcza ona masę w sposób przerywany, a odstęp czasu między dostawą kolejnych porcji zależy głównie od czasu mieszania i sprawności urządzenia załadowczego.

Mieszkarka o produkcji nieprzerywanej zasilana jest w sposób ciągły i stale dostarcza przerobioną masę.

Przerabianie masy porcjami jest sposobem dokładniejszym, ponieważ nie tylko umożliwia dokładniejsze dozowanie poszczególnych składników mieszaniny, ale pozwala obsługującemu maszynę indywidualnie potraktować każdą porcję przerabianej masy. Może on bowiem, polegając na doświadczeniu, regulować czas mieszania, a nawet w wyjątkowych wypadkach zmieniać ustaloną ilość dodatków odświeżających. Główną niedogodność stanowi okresowy sposób działania mieszkarki; przez zharmonizowanie pracy kilku mieszarek tego typu możliwe jest uzyskanie nieprzerywanej dostawy masy formierskiej. W takim jednak wypadku musi się zrezygnować z regulowania jakości przerabianych porcji masy przez zmianę czasu mieszania, urządzenie zajmuje dużo miejsca i jest bardzo kosztowne.

Mieszkarki o produkcji nieprzerywanej różnią się zasadniczo od poprzednio omówionych grubością warstwy przerabianej masy, która w tym wypadku jest niewielka. Niemożliwą jest również regulacja czasu mieszania lub bieżące zmiany ilości składników odświeżających. Mieszkarki tego typu górują jednak nad maszynami o produkcji przerywanej znacznie wyższą wydajnością pracy i ciągłością dostawy masy formierskiej.

Mieszkarki o produkcji przerywanej stosuje się najczęściej w wypadku przerabiania wysokogatunkowych, a więc drogich mas przymodelowych na odlewy odpowiedzialne, we wszystkich innych wypadkach bardziej ekonomiczne są mieszkarki o produkcji ciągłej.

10. Wzorcowy projekt zespołu do przeróbki masy formierskiej.

W poprzedniej części artykułu podano i uzasadniono założenia prawidłowej przeróbki masy formierskiej. Urządzenia mechaniczne stosowane do tego celu można podzielić na dwie grupy:

- a. urządzenia spełniające zadanie przygotowania zużytej masy do odświeżenia,
- b. urządzenia do odświeżenia masy formierskiej.

ad a. Punkt wyjścia stanowi używana i częściowo przepalona masa wybita z form. Dla dalszych operacji nie jest obojętny fakt, czy masa została wybita ręcznie, czy mechanicznie, ponieważ urządzenie do mechanicznego wybijania odlewów można i należy traktować jako pierwszą operację przeróbki masy. Duże bowiem, spieczone grudy masy są rozkruszane na kracie wstrząsanej, krata zatrzymuje ciała obce o wymiarach większych niż jej wymiary prześwitu oraz przestrzeń pod kratą jest pod działaniem ssącym urządzenia wentylacyjnego, dzięki czemu duża część gazów, pary wodnej i pyłu zostaje usunięta z masy. Wybijanie mechaniczne ułatwia również transport masy do właściwych urządzeń jej przeróbki. Pierwszą operacją zespołu jest usuwanie żelastwa. Należy przypomnieć, że żelastwo jest luźnie rozrzucone między bryłami masy, mniejsze jednak kawałki mogą utknąć wewnątrz spieczonych brył, dlatego usunięcie żelastwa powinno się podzielić na dwa etapy. Najpierw usuwa się przy pomocy oddzielnika magnetycznego żelazo wolne, po czym masę kieruje się do rozdrabniarki celem pokruszenia grud. Zaleca się stosować do tego celu rozdrabniarkę młoteczkową, ponieważ maszyny działające na zasadzie nacisku lub tarcia kruszą również zanieczyszczenia (koks, żużel), które w całości powinny zostać z masy usunięte.

Kwestia zastosowania rozdrabniarki właściwego typu i mocy wymaga gruntownego przemyślenia, w przerabianej bowiem masie znajdują się grudy różnej wielkości a należy koniecznie uniknąć pokruszenia zanieczyszczeń.

Po rozkruszeniu należy przez powtórna separację magnetyczną usunąć żelastwo uwieszone poprzednio wewnątrz grud. Po tej operacji masa zanieczyszczona jest jeszcze popiołem, kawałkami koksu, żużla, masy rdzeniowej itd. usuwa się je drogą przesiewania, najczęściej przez wieloboczne sita bębnowe zasilane do wewnątrz. Prześwit oczek stosowanych sit ustala się eksperymentalnie, zależnie od rodzaju przerabianej masy i skuteczności kruszenia rozdrabniarki; zazwyczaj leży on w granicach 5 do 10 mm.

Do odpylania użytej masy stosuje się najczęściej odpylacze powietrzne różnych konstrukcji, w których prąd powietrza z regulowaną prędkością unosi ze sobą cząsteczki pyłu. Stosuje się również odpylacze powietrzne o działaniu ssącym oraz wprowadzone ostatnio elektrooddzielacze. Urządzenie odpylające umieszcza się w miejscu podawania masy z jednej taśmy na drugą, lub z taśmy do jednej ze wspomnianych maszyn zespołu.

W tym stadium przeróbki masa formierska jest więc oczyszczona z ciał obcych, pokruszona, odpylona i wystarczająco ochłodzona. Do tej chwili nic nie zostało zrobione dla odświeżenia masy i proces ten zaczyna się dopiero teraz. Należy więc dalej:

- a. uzupełnić straty piasku i lepiszcza,
- b. uzupełnić utraconą wilgoć,
- c. regenerować koloidalne własności masy,
- d. spulchnić masę.

Mogło by się wydawać, że zadanie jest bardzo proste i wystarczy tylko dodać do masy odpowiednią ilość świeżego piasku, lepiszcza oraz dodatków specjalnych, a następnie przerobić ją na mieszarkę. Ale pozostaje jeszcze zasadniczy problem uzupełnienia wilgoci. Zagadnienie to nie jest tak proste, dodana bowiem woda powinna równomiernie przeniknąć do lepiszcza, które otacza większość ziarn użytego piasku, a które powinno otaczać wszystkie ziarna odświeżonej masy. Oczywiście nie uzyska się tego przez czysto mechaniczne wymieszanie, ponieważ wilgoć przenika do lepiszcza na zasadzie działania kapilarnego, a proces ten przebiega powoli i wymaga pewnego czasu. W skali przemysłowej rozwiązanie tego problemu sprowadza się do zadecydowania, w jakim stadium przeróbki należy masę nawilżać, a w jakim przetrzymać celem wyrównania wilgoci.

Przygotowana do użytku przerobiona masa formierska nie nadaje się do dłuższego magazynowania, ponieważ na skutek spulchnienia wysycha stosunkowo prędko, pozatym zbija się w grudy. Wynika stąd wniosek, że masa powinna zostać nawilżona i odłożona celem „zestarczenia” przed właściwym odświeżaniem, a więc przed operacją przerabiania na mieszarkę. Ilość dodawanej wody należy tak obliczyć, aby masa zasypywana po odstaniu do mieszarki miała wilgotność nieco niższą niż wymagana, brakującą zaś ilość uzupełnia się w mieszarce. Korzyści wynikające z magazynowania masy celem odstania są dobrze znane praktykom i w pełni uzasadnione; postępowanie takie zaleca się również przy mechanicznej przeróbce masy formierskiej, ponieważ:

- a. przez odstanie masy w zbiorniku przez pewien okres czasu (około 4 godzin) stwarza się warunki równomiernego nawilżenia lepiszcza,
- b. małe spieczone cząsteczki, których pozostaje w masie bardzo dużo mimo kruszenia i przesiewania zwłaszcza wtedy, gdy głównym składnikiem masy jest tłusty piasek formierski, samoczynnie rozpadają się po nawilżeniu zawartego w nich lepiszcza,
- c. masa przebywająca przez określony czas w zbiorniku ochładza się, dzięki czemu unika się, w czasie dalszej przeróbki i po tym, strat wilgoci przez parowanie.

ad b. Właściwe operacje odświeżania stanowią końcowy etap przeróbki masy formierskiej. Pierwszą z nich jest przeróbka na mieszarkę. Jeśli stosuje się mieszarkę o produkcji ciągłej, to urządzenie zasilające musi podawać poszczególne składniki mieszaniny równocześnie, z zachowaniem wzajemnej ich proporcji. Praktycznie biorąc, wystarczy żeby poszczególne składniki znajdowały się na taśmie zasilającej w równomiernych warstwach stałej grubości tak, aby w dowolnym przekroju poprzecznym był zachowany wzajemny ich stosunek objętościowy. Wodę powinno się dodawać naprzeciw urządzenia zasilającego, najlepiej w postaci natrysku.

Zastosowanie mieszarki pracującej w sposób przerywany, która przerabia masę porcjami, upraszcza znacznie urządzenie zasilania, ponieważ w danym wypadku wystarczy oddzielne załadowanie poszczególnych składników masy przy zachowaniu przyjętej kolejności i proporcji.

Ostatnią operację przeróbki stanowi spulchnienie masy, przy czym można zastosować do tego celu maszyny różnych typów. Poleca się jednak stosować spulchniarki łopatkowe ze względu na dokładną pracę i dużą wydajność.

Byłoby zbyt ciężkie omawiać w ramach tego artykułu urządzenia pomocnicze, które zasilają i łączą poszczególne maszyny zespołu w sprawnie funkcjonującą całość, nie wniosło by to bowiem nic nowego do dyskusji nad założeniami dotyczącymi wyboru i skuteczności pracy poszczególnych jednostek.

Podany schemat jest poniekąd schematem idealnym, ponieważ zespoły stosowane w przemyśle odlewniczym odbiegają od niego w mniejszym lub większym stopniu. Przed wszystkim rzadko spotyka się dwukrotną separację magnetyczną z międzyoperacyjnym kruszeniem, najczęściej usuwa się żelastwo jednorazowo na transporterze i uważa się za zupełnie wystarczające rozdrobnienie, które zachodzi na kracie do wybijania odlewów. O ile zespół zaopatrzony jest w zbiornik — odstoj-

nik masy formierskiej, to jest on zazwyczaj umieszczony między mieszarką a spulchniarką, co również nie jest zgodne z podanymi zaleceniami. Poza tym często brak urządzenia odpylającego masę a typy mieszarek nie zawsze odpowiadają wymaganiom technologicznym. Mimo to błędnym byłoby twierdzenie, że zespoły takie pracują zupełnie niewłaściwie; artykuł ma tylko wskazać drogę do większego usprawnienia ich pracy, przede wszystkim

w kierunku polepszenia technologicznych własności przerobionej masy formierskiej.

LITERATURA:

1. J. F. Goffart — „Rationalisation of Sand Preparation“ Foundry Trade Journal Nr 1779—80, October 12 (1950).
2. K. Gierdziewicz — Kurs Odlewnictwa — Materiały Formierskie i Ich Przeróbka w Odlewniach. PWT, Katowice (1950).
3. N. P. Aksionow, P. N. Aksionow — „Oborudowanie litiejnych cechów“. Maszgiz (1949) tom I.

Dr med. HENRYK KOPCZYK

○ zatruciu ołowiem*)

Rozpowszechnienie stopów ołowionych powoduje konieczność ochrony pracowników przed ołowicą, jako chorobą zawodową. Warunki sprzyjające zatruciu. Drogi przedostawania się ołowiu do organizmu ludzkiego. Objawy ołowicy. Zapobieganie zatruciu. Ochrona miejsca pracy.

Oszczędność w używaniu cyny do odlewów powoduje coraz to większe wypieranie tego metalu przez ołów. Zagadnienie to — niezmiernie ważne w gospodarce metalami — znane jest każdemu, kto pracuje w odlewnictwie.

Używanie ołowiu w większej ilości stawia nas niekiedy przed zupełnie nowymi warunkami pracy, które rozpatrzeć należy również z punktu widzenia lekarza przemysłowego. Ważnym staje się tu zagadnienie ołowicy, choroby zawodowej osób stykających się z ołowiem. Znajomość niebezpieczeństwa ołowicy jest konieczna dla każdego pracownika odlewni w jego własnym, dobrze pojętym interesie. Chodzi o to, aby przez rozumne i jak najszersze zastosowanie środków ochronnych, przez właściwe postępowanie uniknąć choroby, a tym samym przedłużyć swą sprawność zarówno fizyczną jak intelektualną.

Od jak dawna znanym był ołów jako czynnik szkodliwy dla organizmu świadczy o tym chociaż fakt, że już Hipokrates, znakomity lekarz starożytności, opisał dokładnie objawy chorobowe odpowiadające dzisiejszemu pojęciu ołowicy i — co najważniejsze — odniósł je do szkodliwego działania ołowiu na ustrój. Lekarze starożytności i średniowiecza nieraz bardzo szczegółowo opisywali objawy zatrucia ołowiem, za najbardziej typowe uznając kolkę ołowiczą, porażenia nerwowe, szarą cerę i zmniejszenie ilości oddawanego moczu. Od trzech stuleci opracowuje się ołowicę naukowo w dzisiejszym tego słowa znaczeniu.

Widzimy więc, że zainteresowanie się ołowiem jako czynnikiem toksycznym sięga czasów zamierzchłych, przechodzi do średniowiecza i czasów nowożytnych, a przed współczesnymi badaczami stwarza w dalszym ciągu szereg problemów, zmuszających do coraz to nowych ulepszeń zarówno pod względem technicznym, jak i higieniczno-lekarskim.

Zachowanie się ołowiu przy ogrzewaniu łączy się ściśle z jego toksykologią. Przypomnę więc, że ołów topi się w temperaturze 327 C, wrze —

wg Greenwooda — przy 1525 C pod normalnym ciśnieniem. W temperaturze topienia nie paruje; przy silniejszym dopiero ogrzewaniu wydobywają się z niego pary stwierdzalne jako tlenki ołowiu. Według Heisego, przy ogrzewaniu do 500 C w jednym metrze sześciennym powietrza znajduje się 0,031—0,052 mg ołowiu, przy 800 C ponad stopionymi masami ołowiu unosi się 0,43 mg ołowiu w jednym litrze powietrza. Z punktu widzenia toksykologii ważne jest, że parowanie zaczyna się dość znacznie powyżej temperatury topienia ołowiu, jednak przy dalszym jej wzroście zawartość ołowiu w powietrzu podnosi się bardzo wydatnie.

Naczelną zasadą w oddziaływaniu jakichkolwiek ciał na ustrój jest ich rozpuszczalność: „*corpora non agunt, nisi soluta*“ (**). Związek chemiczny, który dostanie się do ustroju, może podziałać zarówno toksycznie jak i leczniczo dopiero w stanie rozpuszczonym. Ważna tu jest naturalnie rozpuszczalność w wodzie lub w sokach ustrojowych.

Ołów, nawet bardzo drobno rozproszkowany, jest praktycznie w wodzie nierozpuszczalny. Gdy zaistniała kwestia używania rur ołowianych w wodociągach, przeprowadzono szereg doświadczeń ze względów techniczno-higienicznych. Badania te wykazały, że przy dłuższym wytrząsaniu, w wodzie znajdują się jednak ślady ołowiu, co należy odnieść do tworzenia się tlenków i węglanów tego metalu. Wykazano również, że rozpuszczalność ołowiu wzrasta, jeżeli zawiera on domieszki innych metali lub soli, lub w obecności niektórych kwasów. Z soli wchodzi w rachubę chlorki, azotany i dwuwęglany, z kwasów najważniejszy jest kwas węglowy. Domieszki innych metali w wodzie są w praktyce nieledwie regułą. Auerbach i Pick ustalili, że węglan sodu może przeprowadzić siarczany czy chromiany ołowiu — a więc sole praktycznie nierozpuszczalne — w węglan ołowiu, którego rozpuszczalność jest — jak na stosunki fizjologiczne — dość duża (1,7 mg na litr wg Pleissnera, 1,75 mg na litr wg Böttgera). Zjawisko to ma duże znaczenie ze stanowiska

*) Odczyt wygłoszony na zebraniu Poznańskiego Koła Odlewników w dniu 27. X. 1950 r.

**) Ciała nie działają jeśli nie są rozpuszczone.

biologicznego, ponieważ w ustroju, gdzie sole sodowe kwasu węglowego jak i sam CO_2 , odgrywają tak dużą rolę w przemianie materii, może nastąpić podobna reakcja. W dalszych badaniach okazało się, że zarówno ołów metaliczny jak i jego związki wykazują znaczną rozpuszczalność w soku żołądkowym i w surowicy krwi.

Ołów może więc przechodzić do ustroju nie tylko jako związek rozpuszczalny. Z postaci nierozpuszczalnych ustrój, działając niejako na szkodę własną, wytwarza w pewnych warunkach połączenia przyswajalne.

Wypada teraz zastanowić się, jakimi drogami przedostaje się ołów do ustroju i jaki jest dalszy jego obieg w organizmie ludzkim.

Oddychając w atmosferze pyłu ołowiowego część ołowiu dostaje się do płuc, część połykamy wraz ze śliną. Najważniejszymi więc będą w naszym przypadku droga oddechowa i droga wiodąca przez przewód pokarmowy. Przez skórę nieuszkodzoną ołów nie dostaje się, wyjątek stanowią związki ołowiu rozpuszczalne w lipidach, jak np. czteroetylek ołowiu dodawany do materiałów pędnych jako substancja przeciwstukowa. W małej części może się ołów chłonać ze śluzówek jamy ustnej i nosogardzieli.

Powierzchnia oddechowa płuc wynosi mniej więcej 90 m^2 . Przy stałej obecności CO_2 i dużej stężności z sokami ustrojowymi pochłanianie ołowiu przez płuca jest bardzo znaczne. Dlatego nie przywiązuje się dziś tak dużej wagi do sprawy pobierania ołowiu drogą przewodu pokarmowego. Pokarmy, głównie mleko i zawiesiste zupy, w znacznym stopniu zwalniają wchłanianie się ołowiu, przypuszczalnie przez tworzenie białczanów ołowiu. Wchłonięty w jelitach ołów wędruje z krwią żyły bramnej do wątroby, która między innymi stanowi bardzo ważny narząd odtruwający, wiążący i zobojętniający szkodliwe dla ustroju produkty. Tych wszystkich czynników brak jest przy rozpatrywaniu drogi oddechowej: tutaj na całej przestrzeni pęcherzyków płucnych przechodzi ołów bezpośrednio do krwi, a z nią wędruje do wszystkich narządów. Ilość ołowiu, jaka przedostaje się do płuc i następnie zostaje zatrzymana w organizmie, zależy od głębokości oddychania: u osobnika spokojnie siedzącego zatrzymuje się w płucach ok. 16% wdychiwanej ilości Pb, przy pracy zaś, powodującej pogłębienie oddychania ok. 32%. W zależności od wielkości cząsteczek ustalono, że pył gruby łatwiej zatrzymuje się w płucach, aniżeli drobny.

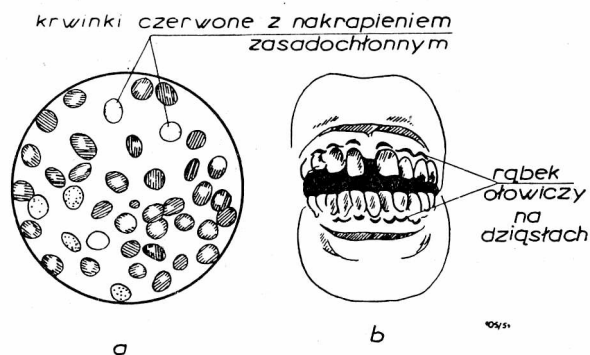
Wchłanianie z przewodu pokarmowego wzrasta przy nadkwaśności soku żołądkowego. Przekwaszenie ustroju lub zachwianie jego równowagi kwasowo-zasadowej odgrywa w ogóle ważną rolę, zarówno przy wchłanianiu jak i wydzielaniu ołowiu, czy też przy mobilizowaniu t. zw. „depot“ ołowiowego, o czym będziemy mówić niżej.

Poczyniono wiele eksperymentów w celu wykazania, czy niebezpieczniej jest połykać, czy też wdychać ołów. Okazało się, że zwierzęta doświadczalne, u których wykluczono pobiera-

nie ołowiu drogą przewodu pokarmowego, giną po 2,6 razy mniejszej dawce, aniżeli zwierzęta kontrolne. Świadczyłoby to, że ołów, który dostał się do ustroju przez płuca, jest bardziej szkodliwy niż ta jego część, która przeszła przez przewód pokarmowy.

Przeszedłszy do krwi, krąży ołów w postaci dwuzasadowego fosforanu, węglanu i chlorku. Część jego odkłada się przejściowo w wątrobie i nerkach, skąd wcześniej zostaje wydzielona z kałem i moczem, część zaś w kościach, w postaci nierozpuszczalnego trójasadowego fosforanu, gdzie może zatrzymywać się przez dłuższy nawet okres czasu jako t. zw. „depot“ ołowiowe, nie powodujące szkód dla zdrowia. Przy zmianach pH ustroju, spowodowanych nieraz odmiennymi warunkami bytowymi, chorobą gorączką itd., trójasadowy fosforan ołowiu może ponownie przejść w dwuzasadowy i znów wejść do krwioobiegu. Jest to właśnie owo uruchomienie „depot“ ołowiowego, które tłumaczy nam występowanie nawrotów ołowicy lub nawet po latach zdarzające się późne przypadki choroby, kiedy dany osobnik przestał już zupełnie pracować i stykać się z ołowiem. Szkodliwym jest więc ołów krążący z krwią, a nie ten, który odłożył się w kościach: im dłużej, im w większych ilościach znajduje się on we krwi, tym łatwiej wywołuje objawy zatrucia.

W początkowym stadium choroby, pracownicy stykający się z ołowiem uskarżają się na senność, brak łaknienia, czasami uczucie ucisku i pełności w okolicy żołądka. Mają nieregularne wypróżnienia, bóle głowy i bóle kończyn podobne do gośćcowych. Wkrótce po tym zaobserwować można u nich delikatny rąbek ołowiczny na dziąsłach, a badaniem mikroskopowym stwierdzić zasadochłonne nakrapianie krwinek czerwonych (rys. 1).



Rys. 1 — Objawy ołowicy: a — obraz mikroskopowy krwinek czerwonych przy ołowicy, b — rąbek ołowiczny na dziąsłach.

Jeżeli w tym stanie odsuniemy pracownika od styczności z ołowiem, może się zdarzyć, że wskutek uruchomienia t. zw. „depot“ ołowiowego wystąpią nagle silne objawy zatrucia, po czym nagromadzony w ustroju ołów wydziela się z kałem i moczem i osobnik taki przychodzi do zdrowia.

Jeżeli jednak pozostawimy go przy pracy, dochodzi prędzej czy później do coraz to cięższych

objawów chorobowych, na skutek kumulowania wchłoniętego łożowiu i coraz większej jego zawartości we krwi krążącej. Ogólna bledź skóry wzmacnia się, aż pojawia się typowa cera łożowicza. Zabarcwienie skóry, głównie twarzy, nabiera koloru bledź-szarawego. Rogówki często zabarcwiają się na kolor żółtawy, co jest wyrazem uszkodzenia wątroby. Łaknienie staje się coraz to bardziej upośledzone. Pojawia się t. zw. kolka łożowicza, która niekiedy naśladuje bółe odczuwane przy kamicy nerkowej lub żółciowej. Niejednokrotnie też przypadki kolki łożowiczej odsyłano na oddziały chirurgiczne z rozpoznaniem ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego. Uporczywe zaparcie trwa przy kolce nieraz przez 6—10 dni. Może również nastąpić reflektoryczne zatrzymanie oddawania moczu; objaw ten dawni autorzy przyjmowali za typowy dla łożowicy. Często występują wymioty.

Na skutek zaatakowania organów krwiotwórczych ilość hemoglobiny zmniejsza się do 60—70%, w cięższych przypadkach nawet do 30—40%. Powstaje anemia typu niedokrwistości hemolitycznej. Wynikiem działania łożowiu na organa krwiotwórcze jest również wspomniane już zasadochłonne nakrapianie krwinek czerwonych. Liczba krwinek czerwonych spada w niektórych przypadkach do 1,6—1,8 miliona w 1 mm³.

Bardzo znamienym dla łożowicy jest również wzmożone wydzielanie z moczem porfiry (koproporfiny III). Podczas gdy w innych przypadkach, niekiedy również u ludzi zdrowych, zawartość jej w moczu nie przewyższa 0,1 mg/litr, przy łożowicy dochodzi do 0,8 mg/litr, a w formach ciężkich nawet do 3 mg/litr i więcej.

W literaturze spotyka się jeszcze cały szereg objawów, mających świadczyć o zatruciu łożowiem. Zalicza się tu osłabienie mięśni prostowników rąk, zaburzenia w zakresie innych nerwów obwodowych i skłonność do występowania wrzodu żołądka. W ciężkich, dziś już rzadko spotykanych przypadkach, mówi się o t. zw. „*encephalopathia saturnina*“, prowadzącej do bardzo znacznego zaniku inteligencji i głęboko zmian w psychice.

W naszych przypadkach na terenie Poznania nie spotkaliśmy się ze wszystkimi wymienionymi tu objawami. Rozpoznanie opieraliśmy nie na jednym objawie, lecz na całym ich zespole, do którego m. in. zaliczaliśmy a) rąbek łożowiczy, b) niedokrwistość i cerę łożowiczą, c) zasadochłonne nakrapianie krwinek czerwonych, d) bolesność brzucha, kolkę łożowiczą. Osłabienia mięśni prostowników nie stwierdzaliśmy. Z powodu niedogodności technicznych nie badano również zawartości porfiry w moczu.

265 pracowników stykających się z łożowiem i zgłaszających się do Centralnego Ośrodka Badawczo-Leczniczego Chorób Zawodowych podzielono na 6 grup (Horst):

Grupa O — całkowicie zdrowi, bez dolegliwości podmiotowych, bez istotnych odchyień w zakresie badania przedmiotowego.

Grupa X — z typowymi dla łożowicy dolegliwościami podmiotowymi w postaci bólów brzucha niezależnie od jedzenia, często z niedokrwistością, nieraz nawet wybitną, nie mającą wytłumaczenia w ewentualnych już istniejących chorobach żołądka i jelit, lub w innych przyczynach niedokrwistości. Rąbka łożowiczego na dżasłach ani zasadochłonne nakrapianie krwinek czerwonych nie stwierdzano.

Grupa I — z wyraźnymi objawami zadziałania łożowiu w postaci rąbka lub nielicznych krwinek czerwonych nakrapianych zasadochłonne. Dolegliwości podmiotowych i odchyień w zakresie badania przedmiotowego nie stwierdzano. Osoby te uznawano za zdrowe.

Grupa II — z wyraźnymi dolegliwościami podmiotowymi lub odchyleniami od stanu prawidłowego, stwierdzanymi badaniem przedmiotowym. Niedokrwistość o nasileniu niewielkim obok rąbka łożowiczego lub nakrapiań zasadochłonnych krwinek czerwonych.

Grupa III — badani wykazują bardzo wyraźne objawy uszkodzenia ustroju pod wpływem zadziałania łożowiu. Uderza u nich znacznie większa niedokrwistość.

Grupa IV — stan chorych cechuje się wybitnymi dolegliwościami, wybitną niedokrwistością.

Osoby należące według tego podziału do grupy O i grupy I zostały uznane za zdrowe, w grupach II, III i IV rozpoznano zdecydowanie łożowicę, do grupy zaś X zaliczono tych pracowników, którzy mając typowe dla łożowicy dolegliwości, nie wykazywali objawów zadziałania łożowiu na ustrój (rąbek, nakrapianie). Była to więc grupa osób, u których należało się w pewnym stopniu liczyć, że występujące u nich objawy niekoniecznie muszą być pochodzenia łożowiczego.

Pracownicy rozpatrywanych zakładów byli poinformowani o szkodliwym działaniu łożowiu. Przestrzegano zakazu palenia papierosów podczas pracy, posiłki były spożywane w oddzielnym pomieszczeniu, po dokładnym umyciu rąk i twarzy i po przepłukaniu jamy ustnej.

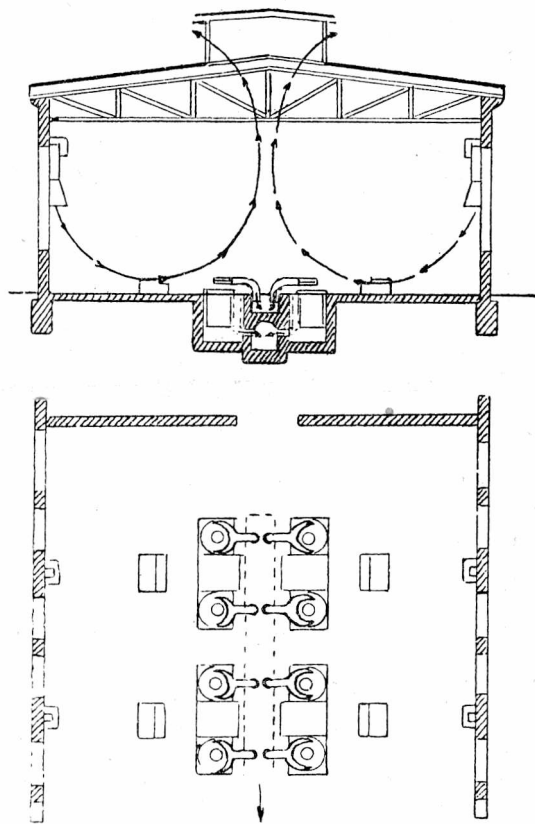
Kierując się zasadą, że najgroźniejszą dla pracownika jest ta część łożowiu, która wniknęła do ustroju przez płuca, badałem powietrze tych samych zakładów, z których mieliśmy materiał ludzki. Chodziło mi o ustalenie, jakie stężenie łożowiu w powietrzu nie powoduje jeszcze w naszych warunkach zachorowań, a jakie jest najbardziej niebezpieczne.

Na podstawie wyników własnych badań i materiału klinicznego doszedłem do wniosku, że 1. w naszych warunkach nie stwierdzono łożowicy u pracowników przebywających w pomieszczeniach o zawartości do 1 gamma *) łożowiu na litr powietrza — z wyjątkiem jednego przypadku, który należało zaliczyć raczej do t. zw. łożowicy późnej,

*) 1 gamma = 0.001 mg.

2. najbardziej szkodliwe było dla pracowników stężenie wyższe od 3 gamma ołowiu na litr powietrza utrzymujące się stale,
3. nawet wielokrotnie wyższe wartości — do 10 gamma na litr powietrza i wyżej — są mniej szkodliwe od poprzednio wymienionych, jeżeli utrzymują się przez okres bardzo krótki.

Z pośród przebadanych pracowników, stykających się z ołowiem, około 41% wykazywało zdecydowaną ołowicę, około 14% należało zaliczyć do grupy wątpliwej, a tylko około 45% uznano za zdrowych. Tak wielka ilość zachorowań zmusza do jak najenergiczniejszej walki z zawartym w powietrzu ołowiem.



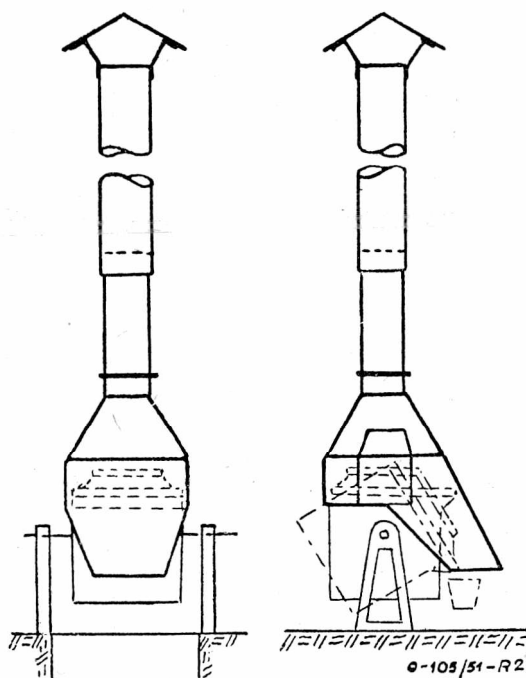
Rys. 2 — Przykłady urządzeń odsysających i wentylacji.

Zagadnienie poprawy warunków pracy i ochrony pracownika przed czynnikami, dla jego zdrowia szkodliwymi, stanowi dziś podstawowy problem medycyny pracy, bazującej przede wszystkim na profilaktyce, zapobieganiu.

Lekarz przemysłowy powinien dopilnować, aby do pracy z ołowiem nie byli przyjmowani kandydaci wykazujący:

1. czynną gruźlicę płuc,
2. wyraźną niedokrwistość (poniżej 60% Hb),
3. miażdżycę,
4. nadciśnienie tętnicze (powyżej 160 mm Hg),
5. choroby organiczne centralnego lub obwodowego układu nerwowego,
6. chroniczne katary i wrzody żołądka i jelit,
7. chroniczne, często zaostrzające się choroby nerek, wątroby i dróg żółciowych.

Pracownicy winni mieć zapewnioną stałą opiekę lekarską. Regularnie winny być przeprowadzane okresowe badania lekarskie, przy czym lekarz przemysłowy winien być stale w kontakcie z najbliższym ośrodkiem badawczo-leczniczym przy Akademii Medycznej. Czynniki społeczny i referenci BHP winni pod kierunkiem lekarza i w myśl jego wskazań dopilnować warunków higieny ogólnej i osobistej pracownika. Podłogi pomieszczeń produkcyjnych winny być często zraszane wodą. Wprowadzić należy kategorię zakaz palenia i jedzenia w halach produkcyjnych i toaletach. Każdy pracownik winien być zaopatrzony w ubranie ochronne i maskę, dostatecznie czę-



sto zmieniane, które pozostawałyby w zakładzie pracy. Stykający się z ołowiem winni otrzymywać dodatkowo mleko, zupy zawiesziste itd., a odpowiednie czynniki winny dopilnować, aby pokarmy te były spożywane na miejscu, w czasie przeznaczonych na ten cel przerw w pracy i w specjalnych, oddzielonych od hal produkcyjnych, pomieszczeniach. Przed posiłkami konieczne jest dokładne umycie rąk i twarzy i wypłukanie jamy ustnej np. roztworem nadmanganianu potasu, który winien być przygotowany w umywalni.

To jednak nie wszystko. Nie dopuścić do zachorowania — to zadanie nie tylko lekarskie, lecz również całego zespołu innych specjalistów. Z zagadnieniem tym łączy się problem budownictwa zakładów pracy, problem wentylacji, problem używania odpowiednich surowców do przeróbki. Jakkolwiek lekarz nie może

mieć tu głosu decydującego, jest on niezbędny doradcą architekta, mechanika, chemika. Dopiero ściśła współpraca wszystkich tych specjalistów może stworzyć robotnikowi idealne warunki pracy.

Najważniejszym i koniecznym jest tu właściwe rozwiązanie urządzeń wentylacyjnych i odpylających. W zakładach, gdzie pracownicy narażeni są na pary i pyły ołowiowe, nie wystarcza już ogólna wentylacja pomieszczeń produkcyjnych. Jak długo nie zastosuje się odsysania miejscowego, bezpośrednio z każdego stanowiska produkcji, tak długo nie uzyska się wydatniejszego obniżenia zachorowalności pracowników.

W wielu gałęziach przemysłu zastosowano już cały szereg urządzeń, dostatecznie zabezpieczających robotnika przed szkodliwym wpływem par i pyłów. Osiągnięciem w tej dziedzinie jest wprowadzenie odsysania ku dołowi i odsysania bocznego, co również daje się z pewnymi modyfikacjami zastosować w odlewni. Zasadą jest, aby nie dopuścić do przepływu przed ustami i nosem pracownika powietrza, zawierającego składniki dla zdrowia szkodliwe i w ten sposób uchronić go od wzięcia trujących substancji. Rys. 2 podaje przykłady prawidłowej wentylacji w odlewni stopów ołowiowych.

W celu racjonalnego rozmieszczenia tego rodzaju urządzeń w odlewni należy zdać sobie sprawę, że zarówno stanowiska topienia stopów, odlewania do form jak i te, gdzie czyści się i szlifuje gotowe odlewy, stanowią wielkie niebezpieczeństwo dla zdrowia pracownika. Wszystkie tego rodzaju prace winny mieć określone z góry, stałe miejsce na hali produkcyjnej z odpowiednim urządzeniem wyciągowym: odsysanie boczne w wielu wypadkach będzie rozwiązywało problem wentylacji miejscowej prawie całkowicie. W wypadku niemożności tego rodzaju wyjścia z sytuacji, praca odbywać

się winna pod oszklonymi wyciągami, umożliwiającymi obserwację procesów wytwórczych.

Przy czyszczeniu i szlifowaniu gotowych odlewów zastosować można ssanie w dół przy pracy na rusztach. Rozwiązanie tego rodzaju uniemożliwia unoszenie się pyłu w górę. Podobne urządzenia zastosowano już w innych zakładach produkcyjnych z bardzo dobrym skutkiem.

Z odsysaniem par i pyłów ołowiowych łączy się kwestia zabezpieczenia otoczenia fabryki, niejednokrotnie gęsto zaludnionego. W tym celu całość urządzeń odsysających pyły i pary z pomieszczeń produkcyjnych winna być ujęta w system zbierający zaopatrzony w odpowiednie filtry i zbiorniki odsysanych pyłów. W ten sposób, zamiast zatruwać okolicę, stworzyć można nowe źródło surowca, który po odpowiedniej przeróbce może być użyty do produkcji.

Wszystkie te zagadnienia stają się coraz bardziej aktualne w odlewniach. Jeżeli zgodnie z zasadami higieny i bezpieczeństwa pracy, zaczniemy jak najwcześniej wprowadzać ulepszenia chroniące od wdychiwania ołowiu, zaoszczędzimy najbardziej cenny materiał, bo materiał ludzki.

LITERATURA:

1. Lejties R. G., Marcinkowskij B. I., Chocianow Ł. K. — „Gigiena труда i promyshlennaja sanitarija” — Moskwa 1950.
2. Baader E. W. — „Gewerbekrankheiten” — Berlin Wien 1943.
3. Heffter A., Heubner W. — „Handbuch der experimentellen Pharmakologie” t. III, cz. 3 — Berlin 1934.
4. Horst A. — „Zagadnienie ołowicy w przemyśle akumulatorowym” — Poznań 1950.
5. Kopczyk H. — „Niektóre zagadnienia związane z kwestią zatrucia ołowiem w przemyśle” — Poznań 1950.
6. Johnstone R. T. — „Occupational Medicine and Industrial Hygiene” — London 1948.
7. Franck W. — „Die Verhütung von Bleierkrankungen in Bleibronzegießereien” — „Die Giesserei” 1942, nr 11, str. 192.

Rola dorocznych nagród PWT za najlepsze książki techniczne

Plan 6-letni zmierzając do przebudowy Polski z kraju rolniczo-przemysłowego na przemysłowo rolniczy stawia przed nami problem kadr pracowników obznajomionych z zagadnieniami technicznymi. Wzrastająca mechanizacja procesów produkcyjnych i coraz to większe ilości maszyn zapewniające wzrastające w zawrotnym tempie fabryki ograniczają możliwości zużycia niekwalifikowanych sił roboczych i wzmagają zapotrzebowanie na technicznie wykształconych pracowników.

Wobec ogromnych zaległości pozostawionych na tym polu przez Polskę przedwojenną, w której kapitałisci rozmyślnie pozostawiali masy pracujące w stanie zacofania i ciemnoty w celu ich łatwiejszej eksploatacji — zmobilizować trzeba do tego celu wszystkie środki.

Jednym z najważniejszych środków podniesienia poziomu fachowego pracowników produkcyjnych jest książka techniczna. Książka techniczna zaznajamia robotnika z przebiegiem procesu produkcyjnego przekształcając go z bezmyślnego kółka w maszynie wykonywującego szereg wyuczonych ruchów w twórczego pracownika potrafiącego wyzyskać w pełni i udoskonalić działanie obsługiwanych przez siebie maszyn.

Książka techniczna będzie również cennym doradcą dla doświadczonych inżynierów i techników, zapoznając ich z najnowszymi zdobyczami nauki.

Powyższe przykłady wskazują na wielką rolę książki technicznej w przemyśle. Dlatego też Plan 6-letni przewiduje rozbudowę literatury

technicznej w takim stopniu, jaki w okresie przedwojennym był nie do pomyślenia.

Jednakże do napisania tych setek i tysięcy książek jakie przewiduje Plan — trzeba autorów.

Przedwojenny stan posiadania polskiej literatury technicznej był niewystarczający nawet na ówczesne małe potrzeby. Niski stan uprzedmiotowienia kraju, brak instytucji badawczych, opanowanie wszystkich ważniejszych gałęzi przemysłu przez kapitał zagraniczny niezainteresowany, lub wręcz wrogi wobec rodzimej twórczości naukowej uniemożliwiały właściwy rozwój tej literatury.

Dlatego też kadry przedwojennych fachowców nie wystarczają do należytego opracowania tych setek i tysięcy tomów nowych tytułów przewidzianych w Planie 6-letnim i trzeba szukać nowych autorów spośród wybitnych praktyków, inżynierów i techników, zatrudnionych w przemyśle oraz młodych naukowców zatrudnionych w nowo powstałych instytucjach naukowo-badawczych i szkolnictwie technicznym.

Ma to tę dodatnią stronę, że autorzy stykają się stale w swej pracy zawodowej z problemami produkcji i najnowszymi zdobyczami techniki i znają najlepiej aktualne potrzeby. Jednakże ten stan rzeczy pociąga za sobą pewne ujemne skutki.

Autorzy pochłonięci pracą zawodową nie mają dostatecznej ilości czasu na opracowywanie książek, co przedłuża znacznie ich produkcję i przez chroniczne prawie niedotrzymywanie terminów dostawy maszynopisów wydawcy, utrudnia realizację planów wydawniczych.

Powtórę nawet wybitna znajomość zagadnień technicznych nie zawsze idzie w parze ze sztuką pisarską, z umiejętnością przekształcenia posiadanych wiadomości w poprawnie zbudowane dzieło.

Dlatego też jednym z najważniejszych zadań jest doszkalanie fachowców w kierunku opanowania umiejętności jasnego formułowania swych myśli i wyrażania ich w językowo poprawnej formie, gdyż dopiero usunięcie niedociągnięć na tym polu zapewni literaturze technicznej pełną przystępność dla szerokich rzesz pracowników produkcyjnych.

Państwowe Wydawnictwa Techniczne będące głównym „producentem” polskich książek technicznych jako jeden z środków wiodących do tego celu, zastosowały przyznawanie dorocznych nagród za najlepsze dzieła oryginalne i najlepsze tłumaczenia dzieł obcych na język polski przez siebie wydane. To przyznawanie nagród z jednej strony ma zachęcić autorów i tłumaczy do wzmoczenia wysiłków nad należytym opracowaniem swych dzieł, z drugiej zaś strony wskazać pewne wzory mogące ich zorientować w kierunku w jakim te wysiłki winni kierować.

Nagrody przyznawane są przez Radę Programową PWT składającą się z przedstawicieli

Naczelnej Organizacji Technicznej i ministerstw branżowych i wręczane w dniu Święta 22 lipca.

Rada programowa ocenia dzieła według pewnych cech, które winny posiadać. Cechy te są następujące:

- a. *Poprawność opracowania tematu* tj. prawidłowość i celowość dyspozycji układu, jasność i precyzja ujęcia tematu, uwzględnienie ostatniego postępu techniki itp.
- b. *Oryginalność ujęcia i opracowania tematu*
- c. *Trudność tematu*
- d. *Poprawność słownictwa technicznego oraz poprawność językowa*
- e. *Celowość, trafność i poprawność zilustrowania treści rysunkami, wykresami i fotografiami*
- f. *Wielkość wkładu pracy*
- g. *Jakość przygotowania maszynopisu i materiału ilustracyjnego* tj. kompletność, bezbłądność, niezmienność dostarczonego maszynopisu itp.

Dla tłumaczeń odpadają punkty oryginalność opracowania, poprawność opracowania tematu, celowość zilustrowania i wielkość wkładu pracy, natomiast dochodzi punkt:

dostosowanie do warunków polskich.

Na podstawie analizy książek wydanych przez PWT w roku 1950 według powyższych zasad, Rada Programowa przyznała następujące nagrody PWT:

Za najlepsze dzieła oryginalne:

N a g r o d a I — w wysokości złotych 4.000 — mgr inż. Kazimierzowi Ochęduszkowi za pracę „Koła zębate” — tom II.

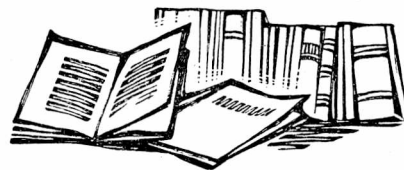
N a g r o d a II — w wysokości złotych 3000 — prof. mgr inż. Włodzimierzowi Mermonowi za pracę „Zasady konstrukcji przyrządów, uchwytów i sprawdzianów specjalnych” — tom I.

N a g r o d a II — w wysokości złotych 3000 — prof. dr inż. Józefowi Szczesny-Turskiemu oraz mgr inż. Czesławowi Demelowi, mgr inż. Janowi Gierlachowi, prof. mgr inż. Józefowi Majznerowi, mgr inż. Bolesławowi Tarchalskiemu — za pracę „Czerń anilina”.

N a g r o d a III — w wysokości złotych 2500 — prof. mgr inż. Eugeniuszowi Pijanowskiemu i mgr inż. Zygmuntowi Wasilewskiemu za pracę „Zarys technologii winiarstwa”.

Za najlepsze tłumaczenia dwie pierwsze równorzędne nagrody w wysok. po złotych 2250: prof. dr inż. Witoldowi Nowickiemu za tłumaczenie pracy radzieckiej, prof. Dobrowolskiego — „Systemy telefonii dalekośiędnej”, mgr inż. Witoldowi Kamlerowi za tłumaczenie pracy niemieckiej, profesora Riettschla „Podręcznik ogrzewania i wietrzenia” cz. II.

A. L.

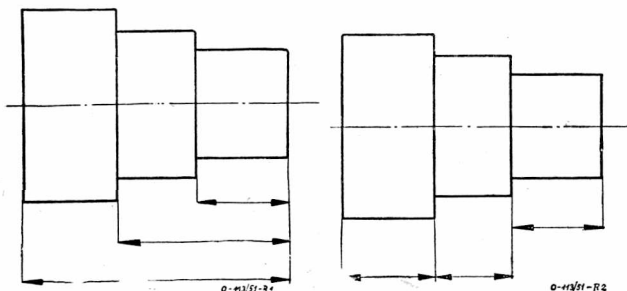


P. W. SOROKIN

Niektóre uwagi o sprawdzaniu odlewów w produkcji indywidualnej i małoseryjnej

Odpowiednie ustalenie podlegających sprawdzeniu wymiarów odlewów, obrabianych mechanicznie, jest niejednokrotnie trudne, a niewystarczające naświetlenie tego zagadnienia w literaturze fachowej powoduje różną interpretację w poszczególnych zakładach pracy. Celem koordynacji pracy odlewników i konstruktorów konieczne jest ustalenie jednolitego sposobu wymiarowania i sprawdzania wymiarów odlewów obrabianych mechanicznie.

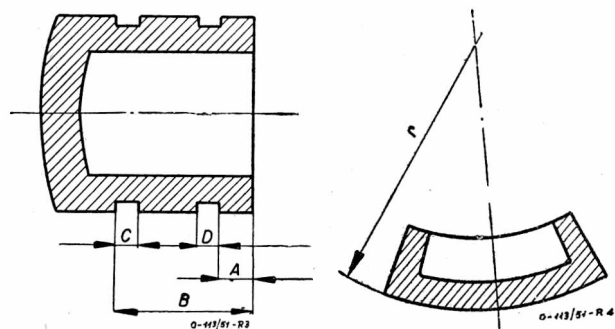
Wszelkie wymiary można podzielić w zależności od sposobu wymiarowania, sposobu otrzymania i przeznaczenia.



Rys. 1.

Rys. 2.

Wymiarowanie rysunków odlewów w zależności od wymagań konstrukcyjnych i technologicznych może być wykonane w odniesieniu do wspólnej bazy (baza główna lub pomocnicza) — rys. 1, lub może być tzw. łańcuchowe (rys. 2). Niejednokrotnie na tym samym rysunku przyjmuje się dla pewnych wymiarów pierwszy sposób, dla innych drugi, np. na rys. 3 wymiary: A i B określono według pierwszego sposobu, natomiast wymiary C i D według drugiego.



Rys. 3

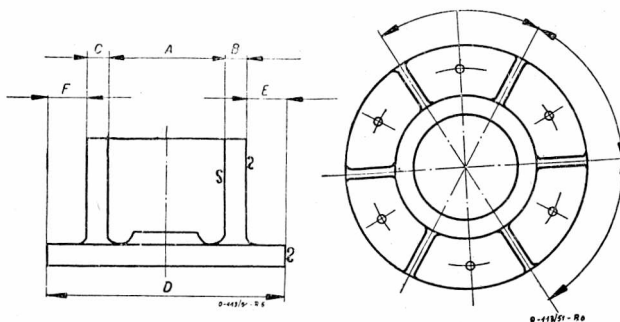
Rys. 4

Przy wymiarowaniu powierzchni obrotowych podaje się zawsze średnicę, a nie promień; natomiast wymiary niepełnych powierzchni obrotowych mogą być określone promieniem (rys. 4).

W zależności od sposobu otrzymania wymiarów dzieli się je na:

a. otrzymane wprost z odlewu np. wymiary między dwoma powierzchniami nieobrabianymi (rys. 5)

lub wymiary kątowe oraz zbieżności określające położenie nieobrabianych powierzchni (rys. 6 i 7).
b. otrzymane po obróbce mechanicznej np. wymiary między obrabianymi powierzchniami, między

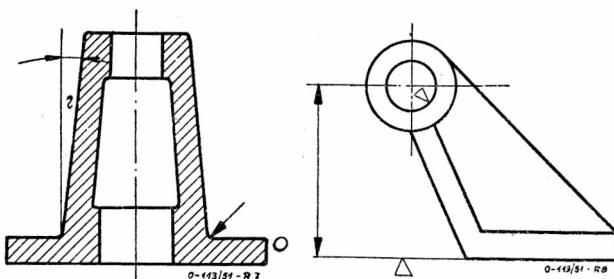


Rys. 5

Rys. 6

osiąmi oraz między powierzchniami obrabianymi a osiami (rys. 8).

c. otrzymane częściowo z odlewu, a częściowo po obróbce mechanicznej np. wymiary między powierzchniami nieobrabianymi a obrabianymi lub osiami (B i C na rys. 9). Każda nieobrobiana powierzchnia może być związana wymiarem tylko z jedną powierzchnią obrabianą lub osią.



Rys. 7

Rys. 8

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się wymiary konstrukcyjne i technologiczne oraz podlegające sprawdzeniu i niesprawdzane.

Wymiary technologiczne (związane z technologią obróbki mechanicznej) otrzymuje się z wymiarów konstrukcyjnych drogą odpowiedniego przeliczenia (naddatki na obróbkę skrawaniem).

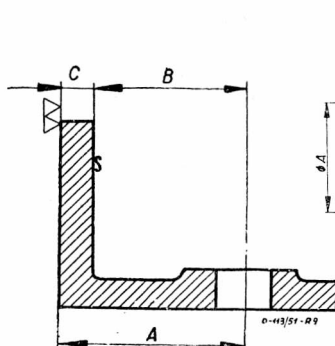
Wymiary między dwoma nieobrabianymi powierzchniami, tzn. otrzymane wprost z odlewu uważa się za konstrukcyjne, ponieważ nie zależą one od technologii obróbki mechanicznej.

Zarówno wymiary technologiczne jak i konstrukcyjne nie zawsze są sprawdzane przy kontroli odlewu. Często sprawdza się nie ten wymiar, który podany jest na rysunku, lecz wymiar uzyskany na drodze przeliczenia innych wymiarów nie podlegających sprawdzeniu.

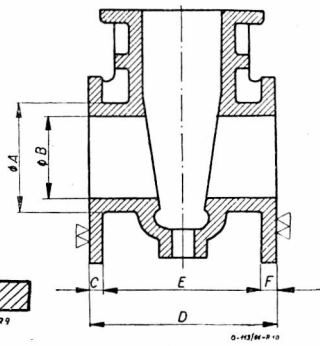
Powstaje więc pytanie, jakie wymiary należy sprawdzać?

Po obróbce skrawaniem uzyskuje się następujące wymiary odlewów:

- grubość obustronnie obrobionych ścianek,
- wymiary między dwoma obrobionymi powierzchniami,
- wymiary między obrobionymi powierzchniami a osiami,
- wymiary między osiami,
- wymiary kątowe, określające położenie powierzchni obrabianych lub osi obrabianych otworów.



Rys. 9



Rys. 10

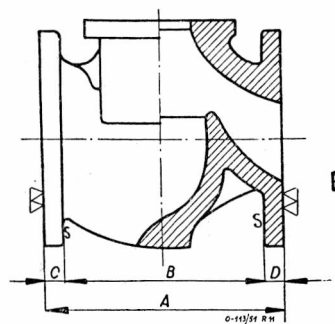
Wymienione wymiary powinno się zawsze sprawdzać.

Z wymiarów uzyskanych wprost z odlewu grubość nieobrabianych obustronnie ścianek może być podana wprost na rysunku (rys. 5) lub można ją otrzymać drogą przeliczenia (rys. 10). W jednym i w drugim wypadku wymiary te powinno się zawsze sprawdzać, ponieważ decydują one o dokładności ewentualnie szczelności odlewu.

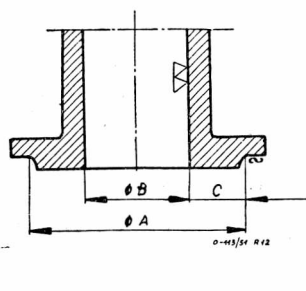
Wymiary pomiędzy dwoma nieobrabianymi powierzchniami (z wyjątkiem nieobrabianych ścianek) mogą być sprawdzane lub nie.

Spośród wymiarów uzyskanych wprost z odlewu nie sprawdza się:

- wszystkich wymiarów, otrzymanych przez przeliczenie np. E na rys. 5: $E = \frac{D}{2} - \left(\frac{A}{2} + B\right)$. Wymiary podlegające sprawdzaniu muszą być koniecznie naniesione na rysunku.
- wymiarów będących sumą sprawdzanych wymiarów, np. wymiaru A na rys. 10, który jest sumą sprawdzanego B i dwóch grubości ścianek, które — jak wspomniano uprzednio — zawsze powinny być sprawdzane.



Rys. 11

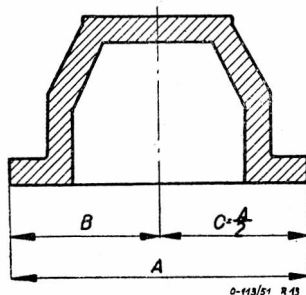


Rys. 12

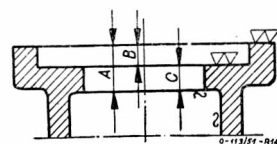
- wymiarów, będących różnicą dwóch sprawdzanych, np. wymiaru B na rys. 11, który jest różnicą pomiędzy sprawdzanym A i dwoma sprawdzanymi grubościami ścianek C i D.
- wymiarów średnic ograniczających powierzchnie, które powinny być sprawdzane co do swego współśrodkowego położenia, np. A na rys 12;

w tym wypadku zamiast A sprawdza się wymiar $\frac{A}{2}$ lub C.

- wymiarów położonych symetrycznie względem osi np. A na rys. 13, przy czym symetryczność położenia określa się $C = \frac{A}{2}$. W tym wypadku zamiast A sprawdza się B lub C.



Rys. 13



Rys. 14

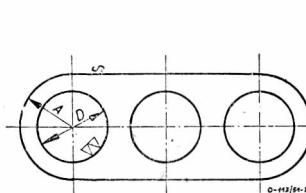
Wszystkie pozostałe wymiary ograniczone z obu stron powierzchniami nieobrobionymi należy sprawdzać.

Wymiary między osiami, jeśli te ostatnie nie są osiami nieobrabianych części odlewów, należy sprawdzać (np. skok odlanej zębaki sprawdza się bezpośrednio lub częściej cały profil zęba).

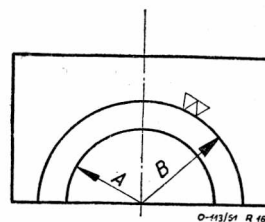
Wymiary kątowe, określające położenia nieobrabianych powierzchni oraz nieobrabianych części odlewów (rys. 6), a także określające zbieżność (rys. 7), sprawdza się jedynie wtedy, gdy podane są tolerancje kątowe.

Wymiary promieni zaokrągleń sprawdza się jedynie wtedy, gdy:

- środek promienia pokrywa się ze środkiem obrabianych powierzchni cylindrycznych i symetrycznych (sprawdza się wówczas grubość „ścianki“, powstałej przez promień zaokrąglenia i średnicę obrabianej powierzchni),
- wymiar promienia jest tolerowany (posiada tolerancję). Wymiary wynikające z jednej strony z wymiarów otrzymanych wprost z odlewu,



Rys. 15



Rys. 16

a z drugiej z wymiarów otrzymanych po obróbce mechanicznej, jak np. wymiary grubości ścianek obrabianych jednostronnie mogą być podane wprost na rysunku lub wynikać z przeliczenia np. $C = A - B$ na rys. 14. W obu wypadkach wymiary te są sprawdzane, ponieważ uwarunkowują one dokładność i szczelność odlewów.

Wymiary między obrabianymi i nieobrabianymi powierzchniami (oprócz grubości ścianek obrabianych jednostronnie), jak też wymiary między powierzchniami nieobrabianymi i osiami mogą, lecz nie muszą być sprawdzane.

Spośród wymiarów wynikających z jednej strony z wymiarów otrzymanych wprost z odlewu, a z drugiej z wymiarów otrzymanych po obróbce mechanicznej nie sprawdza się:

- wymiarów wynikających z przeliczenia np. na rys. 10: $E = D - C - F$,

- b. wymiarów będących sumą sprawdzanych np. A na rys 15, który jest sumą sprawdzanej grubości ścianki i promienia wewnętrznego $\frac{D}{2}$.
- c. wymiarów będących różnicą między sprawdzanymi np. A na rys. 16 jest różnicą sprawdzanego wymiaru B i sprawdzanej grubości ścianki jednostronnie obrabianej.

Wszystkie pozostałe wymiary należy sprawdzać. Sprawdzenie wymiarów odlewów w produkcji indy-

widualnej i małoseryjnej jest związane zawsze z koniecznością przeliczania wymiarów tak, aby je można było określić w odniesieniu do dokładnej płaszczyzny podstawowej, np. płyty traserskiej albo płaszczyzn do niej równoległych, przechodzących przez główną oś odlewu lub pokrywających się z jedną z obrabianych powierzchni

Wiernik Maszynostrojenia, Nr 1/1951.

Z. G. T. W.

Kronika

KRONIKA KOMISJI ODLEWNICZEJ PKN

Na posiedzeniu Komisji Odlewniczej PKN w dniu 3 lipca br. zostały ostatecznie przyjęte dwa ważne dla odlewnictwa projekty norm, a mianowicie:

Odlewy z żeliwa szarego. Warunki techniczne odbioru PN/H-83103.

Odlewy ze staliwa węglowego. Warunki techniczne odbioru PN/H-83153.

Zadaniem tych norm jest uporządkowanie zagadnienia kontroli jakości odlewów z żeliwa szarego lub staliwa. Norma przewiduje możliwość istnienia norm na warunki techniczne odbioru dla poszczególnych wyrobów tak ogólnopanstwowych jak i wewnętrznych, jak również precyzowania specjalnych warunków dla poszczególnych odlewów, wzgl. ich partii — warunki te jednak nie mogą być sprzeczne z wyżej wymienionymi normami PN/H 83103 i 83153. Tym samym normy te uniemożliwiają wysuwanie przez zamawiających odlewy nieuzasadnionych żądań, niepotrzebnie podrażających i utrudniających produkcję odlewów.

Struktura obu norm jest jednakowa, różnią się one między sobą w treści merytorycznej poszczególnych punktów odpowiednio do odmienności tworzywa z jakiego wykonywane są odlewy. Treść każdej z obu norm podzielona jest na pięć części: Wstęp; wymagania techniczne; odbiór, badania i próby; ocena badań i prób; znakowanie.

Wstęp zawiera określenia przedmiotu normy i wyszczególnienie norm związanych.

Wymagania techniczne — rozpadają się na szereg punktów, a mianowicie:

- jakość odlewów — odlewy winny mieć budowę ścisłą, jednorodną i nie mogą posiadać wad odlewniczych istotnie obniżających przydatność odlewów zgodną z ich przeznaczeniem. Od odlewów z żeliwa szarego dodatkowo wymaga się, by posiadały szary przełom. Szczegółowe warunki techniczne dla określonych wyrobów mogą określać rodzaj, wielkość, ilość i rozmieszczenie dopuszczalnych wad odlewniczych.
- Wygląd zewnętrzny odlewów — odlewy muszą być oczyszczone z pozostałości materiałów formierskich (i zgorzeliny — odlewy staliwne). Wlewy, nadlewy i zalewki powinny być usunięte. W odlewach żeliwnych powinny również być usunięte zgrubienia nie przewidziane na rysunku.

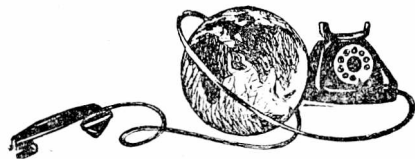
Ważnym jest postanowienie odnośnie żeberk wzmacniających stosowanych ze względów technologicznych przy wykonywaniu odlewów staliwnych dla zapobieżenia pękaniu odlewów w formie. Żeberka te należy usuwać tylko w tych wypadkach, gdy pozostawianie ich wpływa ujemnie na przydatność odlewów. Nakłada to na wytwórcę obowiązek uzgodnienia z zamawiającym odlewy rozmieszczenia żeberk na odlewie, które nie będą usuwane.

- Naprawa wad odlewniczych — ujęta jest w obu normach zasadniczo odmiennie zgodnie z naturą tworzywa. Wady odlewów żeliwnych mogą być naprawione tylko po uzgodnieniu rodzaju i roz-

miarów dopuszczonych do naprawy wad oraz sposobów naprawy pomiędzy wytwórcą, a odbiorcą odlewów, o ile szczegółowe warunki techniczne dla poszczególnych wyrobów nie stanowią inaczej. Odwrotnie ma się sprawa przy odlewach staliwnych — tu dopuszcza się naprawianie odlewów drogą spawania bez porozumienia z odbiorcą odlewów, nakłada się jednak na wytwórcę obowiązek należytego przeprowadzenia naprawy, a mianowicie: wycięcia miejsc spawanych do zdrowego materiału, starannego przeprowadzania samego spawania, poddania odlewów po spawaniu obróbce cieplnej (jedynie drobne wady, ujawnione po obróbce cieplnej odlewów mogą być spawane bez ponownej obróbki cieplnej).

Poza tym norma przewiduje możliwość prostowania odlewów staliwnych i to odlewów ze staliwa o zawartości węgla poniżej 0,3% bez podgrzewania — odlewy o wyższej zawartości węgla mogą być prostowane jedynie na gorąco, przy czym dopuszcza się nagrzewanie miejscowe.

- Jakość tworzywa — obie normy przewidują, że tworzywo z którego wykonany jest odlew powinno odpowiadać warunkom określonym odp. normami dla żeliwa szarego PN/H-83101, dla staliwa PN/H-83151, dla klasy i jakości ich podanej przez odbiorcę w zamówieniu.
- Wymiary odlewów — wymiary odlewów muszą odpowiadać wymiarom rysunkowym z uwzględnieniem nadatków na obróbkę (dla żeliwa wg PN/H-83104; dla staliwa wg PN/H-83154). Odchyłki dopuszczalne są w granicach tolerancji wskazanych na rysunkach, a w braku wskazanych tolerancji w takich granicach, by nie wpływały ujemnie na przydatność odlewu. W wypadku, gdy wymagają tego względy odlewnicze, niektóre wymiary odlewu mogą być zmienione, może to jednak nastąpić tylko za zgodą zamawiającego. Wytwórca odlewu nie jest odpowiedzialny za błędy wymiarowe odlewu w wypadku otrzymania modelu bez rysunku. (Jest to klauzula karna, mająca na celu zmuszenie zamawiającego do dostarczenia rysunku odlewu wytwórcy).
- Pochylenia odlewnicze — zamawiający winien zaznaczyć w zamówieniu, które powierzchnie odlewu nie mogą posiadać pochyłeń odlewniczych.
- Ciężar odlewu — norma zobowiązuje zamawiającego do podania w zamówieniu lub na rysunku nominalnego ciężaru odlewu w stanie surowym (z nadatkami na obróbkę). W wypadku, gdy zamawiający nie poda ciężaru nominalnego lub podany przez niego ciężar nie odpowiada rzeczywistości ciężar nominalny odlewu określa się ważąc i ustalając średnią arytmetyczną z 3 do 10 sztuk odlewów) zależnie od ich wielkości i wielkości serii), przy czym winny być one wybrane tak, by możliwie najdokładniej odpowiadały nominalnym wymiarom odlewu z normalnymi nadatkami na obróbkę. W razie sporu co do ciężaru nominalnego, oblicza się go teoretycznie, uwzględniając



przewidziane normami nadładki na obróbkę i przyjmując ciężar właściwy żeliwa 7,25 G/cm³, a dla staliwa 7,85 G/cm³. Odchyłka ciężaru rzeczywistego od nominalnego nie może przekraczać 7% ciężaru nominalnego, o ile nie stanowią inaczej szczegółowe warunki dla danego rodzaju wyrobu. Rozrachunek pomiędzy wytwórcą, a zamawiającym następuje na podstawie ciężaru rzeczywistego odlewów.

Odbiór, badania i próby, określone są następującymi punktami:

- a. Przeprowadzenie odbioru — odbiór przeprowadza wytwórca. Zamawiający może zastrzec w zamówieniu dokonanie odbioru ostatecznego przez swego przedstawiciela, w każdym jednak wypadku odbiór odbywa się na terenie wytwórcy odlewu.
- b. Rodzaje badań — kontrola odlewów obejmuje: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wyniarów i ciężaru, badania własności mechanicznych. Szczegółowe warunki techniczne dla określonych wyrobów mogą przewidywać również inne rodzaje badań, a także wykluczyć niektóre z wyżej wymienionych.
- c. Oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów i ciężaru.
- d. Badanie własności mechanicznych:

- 1) Norma omawia sposób pobierania próbek (obie normy przewidują próbki osobno lane i pobieranie ich z każdego wytopu — bloczki na próbki żeliwne odlewa się wg PN/H-83102 zaś staliwne wg rysunku dołączonego do PN/H-83153; norma PN/H-83103 definiuje pojęcie wytopu z żeliwiaka w nast. sposób: „Jako wytop z żeliwiaka rozumie się produkcję jednego pieca, wykonaną w ciągu jednego dnia, w jednakowych warunkach topienia i z wsadu o tym samym składzie”), przy czym ilość prób, pozostawia się uznaniu wytwórcy o ile tego nie określono szczegółowymi warunkami dla danego wyrobu. Próbkę wyciętą lub odciętą z odlewu dopuszcza się, gdy jest to zastrzeżone w warunkach technicznych szczegółowych dla określonych odlewów (wówczas winny one określać miejsce z jakiego należy wyciąć próbkę i wymagane własności mechaniczne, które przeważnie będą gorsze aniżeli w próbce osobno lanej).

Dla próbek staliwnych przewidziana jest klauzula, iż muszą być one obrabiane cieplnie razem z odlewami, które mają reprezentować i w takich warunkach, które zapewniają odtworzenie przeciętnego wpływu obróbki cieplnej na jakość odlewu.

- 2) Norma przewiduje w jaki sposób ma być wykonana próba na rozciąganie (dla żeliwa wg PN/H-83102; dla staliwa wg PN/H-04310 — próbki pięciokrotne o średnicy 20 mm). Z każdego wytopu bada się jedną próbkę. Próbkę, która dała wynik ujemny, a wykazały umiejscowione wady odlewnicze zastępuje się nowymi próbkami, a próbę powtarza (jedną próbką za jedną wadliwą); w razie braku pręta wzgl. bloczka próbnego, próba zastępcza może być pobrana z odlewu. Dla odlewów staliwnych dopuszcza się po uzgodnieniu pomiędzy wytwórcą, a zamawiającym zastąpienie próby na rozciąganie próbą twardości i przeliczenia jej wyniku na wytrzymałość przy użyciu współczynnika 0,36

Ocena badań i prób — w tej części norma omawia wypadek ujemnego wyniku badań mechanicznych, przewidując badania dwóch prób zastępczych w miejsce jednej, która dała wynik ujemny. Obie próby zastępcze muszą dać wynik dodatni. Jeśli choć jedna z prób zastępczych da wynik ujemny odlewy zostają odrzucone. Odrzucone odlewy staliwne można poddać ponownej obróbce cieplnej (wraz z próbami) — wówczas badania mechaniczne prowadzi się jeszcze raz od

początku, tzn. bada się jedną próbę, w wypadku wyniku ujemnego dwie zastępcze itd., jak przewiduje norma.

Na żądanie zamawiającego wytwórca dla każdej partii odlewów sporządza protokół badania odlewów, który wraz z potrzebną ilością odpisów dostarcza zamawiającemu.

Znakowanie — norma omawia sposób znakowania odlewów. Należy zwrócić uwagę, że opraco-ware projekty norm przewidują systematyczną kontrolę jakości odlewów na każdej odlewni, niezależnie od tego czy zamawiający wymaga protokołu, badania (atestów) czy też dokonuje odbioru przez swego przedstawiciela.

Sporządzenie protokołu w intencji normy jest jedynie sporządzeniem odp. odpisu wewnętrznego protokołu badań, a odbiór przez przedstawiciela jest w praktyce równy dokonaniu odbioru przez kontrolę wewnętrzną wytwórcy w obecności przedstawiciela zamawiającego, który na dowód prawidłowego przeprowadzenia odbioru podpisuje protokół badania wraz z odbiorcami wytwórcy i może odebrać odlewy opatrzyć dodatkowo swym znakiem kontrolnym.

S. K.

KOMUNIKAT

Zarządu Głównego Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich.

I. Narada Aktywu Naczelnej Organizacji Technicznej.

Nawiązując do poprzedniego komunikatu podajemy dalsze dane, dotyczące Krajowej Narady Aktywu Technicznego (KNAT).

Akcja składania zobowiązań powinna być uzgodniona z miejscowymi komórkami Związków Zawodowych oraz z administracją zakładu pracy.

Nasza akcja zobowiązań nie może być oderwana od zarządzeń Rządu i państwowej administracji przemysłowej w dziedzinie wprowadzenia postępowych metod produkcji. Nie ulega żadnej wątpliwości, że same zarządzenia i wysiłki po linii administracyjnej są absolutnie niewystarczające, dopiero poparte przez silny ruch inżynierów i techników, oparty na pełnym zrozumieniu wagi zagadnienia i twórczym entuzjazmie i patriotyzmie, dadzą należyte wyniki.

Dlatego same formalne złożenie zobowiązania nie zapewnią należytego rezultatu, jeżeli zobowiązania nie będą kontrolowane.

Wzywamy Kolegów o natychmiastowe składanie meldunków o wykonaniu zobowiązań. Meldunki o wykonaniu zobowiązań należy składać do Oddziału Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, z kopią dla miejscowego Oddziału Naczelnej Organizacji Technicznej i Związków Zawodowych.

Wskazaniem jest ogłaszanie w lokalnej prasie codziennej wyników zobowiązań.

Podajemy dalsze, ciekawsze zgłoszone do nas zobowiązania:

5) Pracownicy Głównego Instytutu Odlewnictwa, członkowie Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, podejmują się wprowadzić produkcję żeliwa modyfikowanego w trzech dodatkowych odlewniach do końca roku 1951.

6) Pracownicy odlewni Staliwa Huty Katarzyna — Sosnowiec, zobowiązali się wprowadzić do produkcji syntetyczne masy formierskie do 30 września 1951 r.

7) Zespół kolegów z Huty Zygmunt — Łagiewniki Śląskie — zobowiązał się zastosować nadlewy łatwo oddzielane na walcach o ciężarze do 15 ton w terminie do dnia 31. 12. 1951 r.

II. Sprawy organizacyjne.

a) Komunikujemy, że w lipcu br. zorganizował się oddział Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich w Sosnowcu. Przewodniczącym oddziału został Kol. Frąckiewicz Ryszard, adres Odlewnia Huty Katarzyna Sosnowiec.

Wydawca: Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Katowice, Stawowa 19.

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

Redaktor Naczelny: mgr inż. Czesław Kalata

Sekretarz Redakcji: Jadwiga Gierdziejewska

GŁÓWNY INSTYTUT ODLEWNICTWA INICJUJE NOWĄ FORMĘ WSPÓŁPRACY NAUKI Z PRZEMYSŁEM

W dniu 18. VI. br. Dyrekcja i Pracownicy Głównego Instytutu Odlewniczego wysłali następujący list:

„Minister Przemysłu Ciężkiego
ob. Julian Tokarski

Warszawa.

Dyrekcja i Pracownicy Głównego Instytutu Odlewnictwa w celu uczczenia

I KONGRESU NAUKI POLSKIEJ.

odbywającego się pod hasłem

„NAUKA Z PRAKTYKĄ — PRAKTYKA Z NAUKĄ“, postanowili, opierając się na wypróbowanych w ZSRR wzorach współpracy pomiędzy Instytutami Badawczymi i Zakładami Przemysłowymi zawrzeć

SOCJALISTYCZNE PRZYMIERZE

z Kierownictwem i Personalem Odlewni

- 1) Zakładów Budowy Maszyn i Aparatury, Kraków,
- 2) Zakładów Mechanicznych „Ursus“, Warszawa,
- 3) Zakładów im. gen. Świerczewskiego. . . Elbląg.

Celem zawieranego Socjalistycznego Przymierza jest przescheczenie do praktyki przemysłowej osiągnięć naukowych Instytutu i odwrotnie, poddawanie naukowemu opracowaniu i analizie najciekawszych osiągnięć praktyki Zakładów jeszcze dostatecznie niewyjaśnionych teoretycznie.

Ta twórcza współpraca polegać będzie przy tym na prowadzeniu przez Instytut konferencji i pokazów praktycznych nowych metod technologicznych w zakresie badań branżowych, wzajemnym odwiedzaniu Zakładów i Instytutu Odlewnictwa, dyskusyjnym pogadankach, przekazywaniu opracowanej tematyki przystosowanej do potrzeb Zakładu i wspólnym z przodującymi racjonalizatorami Zakładów wszechpianu jej do praktyki codziennej itp.

Szczegółowy program omówiony będzie przy ułożeniu tekstu

PRZYMIERZA SOCJALISTYCZNEGO

Komunikując o powyższym Ob. Ministrowi mamy pewność, że inicjatywa nasza znajdzie jego poparcie i zapoczątkuje nowy etap współpracy pomiędzy naukowcami i praktykami i przyczyni się do szybszej realizacji zadań Planu 6-letniego, a tym samym do osiągnięcia pozytywnych wyników na froncie

WALKI O POKÓJ“.

Jednocześnie wysłane zostały listy podobnej treści do trzech wspomnianych Zakładów.

W czasie najkrótszym nadeszły odpowiedzi z Zakładów, podające o żywym przyjęciu inicjatywy Głównego Instytutu Odlewnictwa przez całe kolektywy pracowników zainteresowanych Odlewni. Dla dokładnego sprecyzowania celów i zadań spisane zostały z każdym zespołem

UMOWY O SOCJALISTYCZNYM PRZYMIERZU.

a celem planowego i rzeczowego prowadzenia ustalonego programu prac powołano Komitety Współpracy GIO z Zakładami.

Do obowiązków Komitetów należeć będzie koordynacja powyższej współpracy, prowadzenie kontroli prac wykonywanych oraz składanie kwartalnych sprawozdań z przebiegu współpracy. Poza tym Komitety organizować będą okresowe wspólne narady techniczne pracowników GIO i zainteresowanych Zakładów.

Do realizacji jak najdalej idącej wymiany doświadczeń i pomocy w zakresie prac nowatorskich i racjonalizatorskich utworzony będzie Główny Komitet Współpracy koordynujący działalność wszystkich sprzymierzonych jednostek.

Z PRAC GŁÓWNEGO INSTYTUTU ODLEWNICTWA

Udział Głównego Instytutu Odlewnictwa w akcji wprowadzania stopów cynku do przemysłu

W szeregu ważnych z punktu widzenia ogólnokrajowej gospodarki zagadnień, opracowywanych przez Główny Instytut Odlewnictwa, jest zagadnienie wprowadzenia stopów cynku do przemysłu.

Dający się zaznaczyć na całym świecie niedobór pewnych metali, a zwłaszcza cyny i miedzi, zmusza i nas do przedsięwzięcia pewnych poczynąń zmierzających do wprowadzenia do przemysłu stopów lekkich, które są nam dostępne, a które w szeregu wypadków mogą zastąpić metale deficytowe.

O ile na odcinku cyny Główny Instytut Odlewnictwa przystąpił do jej eliminowania przez wprowadzenie do przemysłu brązów krzemowych, o tyle na odcinku miedzi akcja ta ma na celu wprowadzanie stopów cynku.

Na podstawie bezpośrednich kontaktów z przemysłem sporządza się listy odlewów, które mogą być wykonane ze stopów cynku. Listy te mają być podstawą do dyskusji między producentami odlewów. W ten sposób opracowano już listę odlewów dla armatury sieci domowej i okuć budowlanych oraz odlewów, stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym. Obecnie opracowuje się to samo dla przemysłu elektrotechnicznego. Do końca bieżącego roku wykona się jeszcze wykazy odlewów ze stopów cynku dla zastosowania w przemyśle: maszynowym, teletechnicznym i innych.

Równocześnie przeprowadzono analizę istniejących projektów norm dla stopów cynku typu ZnAl (płyty, odlewy wykonywane pod ciśnieniem), przy czym zaproponowano wprowadzenie do norm na płyty stopu ZnAl 6 Cu 1 jako materiału na odlewy piaskowe i kokilowe. Poza tym Główny Instytut Odlewnictwa opracował projekty norm na klasyfikację i warunki techniczne odbioru odlewów piaskowych i kokilowych ze stopów cynku typu ZnAl.

Ze względu na ważność wpływu zanieczyszczeń na własności stopów cynku, rzędu wielkości tysięcznych części procentu, konieczna jest kontrola składu chemicznego, wykonywana metodami fizyko-chemicznymi. Z tego powodu Główny Instytut Odlewnictwa jest w trakcie opracowywania analizy chemicznej metodami: polarograficzną i spektrograficzną. Działy te w niedalekiej przyszłości będą mogły zarówno brać czynny udział w pracach badawczych Instytutu, jak też wykonywać dla przemysłu analizy składu chemicznego stopów cynku.

Równoległe do tych prac przeprowadza się badania nad niemetalicznymi powłokami ochronnymi na stopach cynku. Opracowano metodę elektrolitycznego fosforowania, osiągając pomyślne wyniki tak pod względem odporności na ścieranie jak i na korozję.

Celem wyjaśnienia szeregu spraw związanych ze skoordynowaniem całości zagadnienia wprowadzenia stopów cynku do przemysłu odbyła się w dniu 19 kwietnia br. w Głównym Instytucie Odlewnictwa konferencja z udziałem przedstawicieli Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego, zainteresowanych Ministerstw, nauki i przemysłu. Podczas konferencji poruszono szereg zagadnień, mogących dodatnio wpłynąć na sprawne przeprowadzanie akcji. W najbliższym czasie projektowane jest odbycie ponownej takiej konferencji.

Na zakończenie podkreślić należy właściwe podejście do omawianego zagadnienia przedstawicieli przemysłu, dające się zauważyć w czasie kontaktów z przedstawicielami Instytutu, mimo iż stopy cynku nie cieszą się dobrą opinią, spowodowaną ich nieumiejętnym wytwarzaniem i wprowadzaniem podczas okupacji. Obecnie stan ten uległ daleko idącej zmianie na lepsze. Produkowane w Polsce stopy cynku odznaczają

się wysoką czystością, a zatem przedstawiają wartościowy materiał, mogący zastąpić w wielu wypadkach stopy miedzi.

Podczas swych prac Główny Instytut Odlewnictwa utrzymuje stały kontakt z tymi przedstawicielami Przemysłu i Wyższych Uczelni, którzy żywo interesują się zagadnieniem wprowadzenia stopów cynku do przemysłu

Mgr inż. Z. Lech.

WZORCE CHEMICZNE METALI I ICH STOPÓW

W numerze 1—2 Biuletynu Informacyjnego GIO z bieżącego roku podano w notatce pod tym samym tytułem o wykonaniu przez Główny Instytut Odlewnictwa wzorców chemicznych żeliwa, surówki martenowskiej i stopów aluminium. Równocześnie sygnalizowano opracowywanie dalszych wzorców chemicznych, a mianowicie stopów miedzi. Obecnie prace te ukończono już całkowicie i podany niżej wykaz wzorców chemicznych jest kompletny, obejmując również stopy miedzi.

Podobnie jak poprzednie wzorce chemiczne także i stopy miedzi zostały przeanalizowane w laboratoriach analitycznych czterech instytucji. Poszczególne oznaczenia w stopach miedzi były przeprowadzane różnymi metodami. I tak np. cynę oznaczano wagowo pod postacią SnO_2 po uwolnieniu osadu od tlenków obcych, jak i jodometrycznie. Ołów oznaczano elektrolitycznie, również i wagowo pod postacią PbSO_4 lub też PbCrO_4 . Cynk oznaczano wagowo jako ZnO po wytrąceniu go siarkowodorem, jak i jako $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7$, także i elektro-

litycznie z roztworu alkalicznego. Fosfor oznaczano wagowo jako fosfomolibdenian amonowy. Żelazo oznaczano miareczkowo i kolorymetrycznie za pomocą rodanku amonowego. Glin oznaczano wagowo pod postacią Al_2O_3 . Krzem oznaczano pod postacią SiO_2 . Mangan oznaczano miareczkowo przy użyciu nadsiarczanu amonowego, nikiel przez wytrącenie dwumetyloglioksymem. Miedź natomiast oznaczano wyłącznie przy zastosowaniu metody elektrolitycznej. Z przeglądu zastosowanych metod widać, że w dalszym ciągu w chemii analitycznej metali przeważają u nas wybitnie metody klasyczne, tzn. wagowe, miareczkowe i elektrolityczne nad metodami fizyko-chemicznymi, z których jedynie w szerszym zakresie stosuje się kolorymetrię. Przy przeglądaniu świadectw analiz wzorców chemicznych wykonanych za granicą, w których podane są stosowane metody analityczne, spotykamy się z tym samym faktem, że metody fizyko-chemiczne, jak polarografia i spektrografia, nie znalazły dotąd należytego zastosowania przy analizach wzorców chemicznych.

O dużym znaczeniu wykonanej przez Główny Instytut Odlewnictwa pracy otrzymania wzorców chemicznych metali i ich stopów świadczą liczne zapotrzebowania szeregu Zakładów Przemysłowych, które stale napływają do Instytutu. W ten sposób chociaż częściowo zostaną uzupełnione braki wzorców chemicznych Laboratoriów Kontrolnych Zakładów Przemysłu Odlewniczego, Hutniczego i Metalowego.

Wzorce chemiczne podane w wykazie dostarcza Główny Instytut Odlewnictwa na zamówienie.

Dr J. Buciewicz.

Żeliwo i Surówka Martenowska

Nr	W z o r z e c	C całk.	C graf.	C związ.	Mn	Si	P	S	Ni	Gr	Mo	Cena 100 g prób- kę zł
		w p r o c e n t a c h										
II	Surówka martenowska	3,98	2,99	0,99	2,25	1,08	0,41	0,02	—	—	—	60.-
III.	Żeliwo szare	3,51	2,93	0,58	1,35	2,29	0,39	0,11	—	—	—	60.-
IV,	Żeliwo stopowe	3,29	2,57	0,72	1,27	1,92	0,36	0,11	1,17	0,49	0,36	75.-

Stopy aluminium

Nr	Wzorzec	Cu	Si	Zn	Ni	Ph	Mg	Fe	Mn	Cena za 100 g próbkę zł
		w p r o c e n t a c h								
V.	„A“	4,56	0,33	2,43	1,76	1,20	1,18	0,38	—	90, —
VI.	„B“	4,01	0,83	0,36	0,22	ślady	0,56	0,55	0,11	90, —
VII.	„C“	1,23	12,82	—	1,17	—	1,46	0,52	ślady	90, —

Stopy miedzi

Nr	Wzorzec	Sn	Cu	Pb	Zn	P	Fe	Al	Sb	Si	Mn	Ni	Cena za 100 g próbke zł
		w p r o c e n t a c h											
VIII.	Brąz cynowy	9,50	86,55	1,73	1,59	0,11	0,04	0,07	ślady	—	—	—	90. —
IX.	Brąz fosforowy	9,16	89,68	0,54	ślady	0,42	0,02	0,08	—	—	—	—	90. —
X.	Brąz krzemowy	1,15	87,55	0,45	5,05	—	1,01	—	—	3,49	1,04	—	90. —
XI.	Brąz krzemowy	1,19	86,22	2,20	4,66	—	1,03	—	—	3,44	1,03	—	90. —
XII.	Spiż	4,25	83,00	4,82	7,49	—	0,11	—	—	—	—	—	90. —
XIII.	Mosiądz zwyczajny	—	63,67	1,97	34,24	—	0,08	—	—	—	—	—	90. —
XIV.	Mosiądz specjalny	0,75	58,17	—	36,05	—	1,21	,106	—	—	0,73	1,96	90. —

PRACE NAD URUCHOMIENIEM PRODUKCJI ODLEWÓW Z CZARNEGO ŻELIWA CIĄGLIWEGO Z ŻELIWIAKA

Dotychczas krajowe odlewnie produkowały wyłącznie białe żeliwo ciągliwe; niewielką ilość czarnego żeliwa ciągliwego produkowano przed wojną w odlewni w Drawskim Młynie, posługując się do topienia piecem obrotowym opalany ropą. Podczas okupacji Niemcy wywieźli ten piec, co przerwało produkcję.

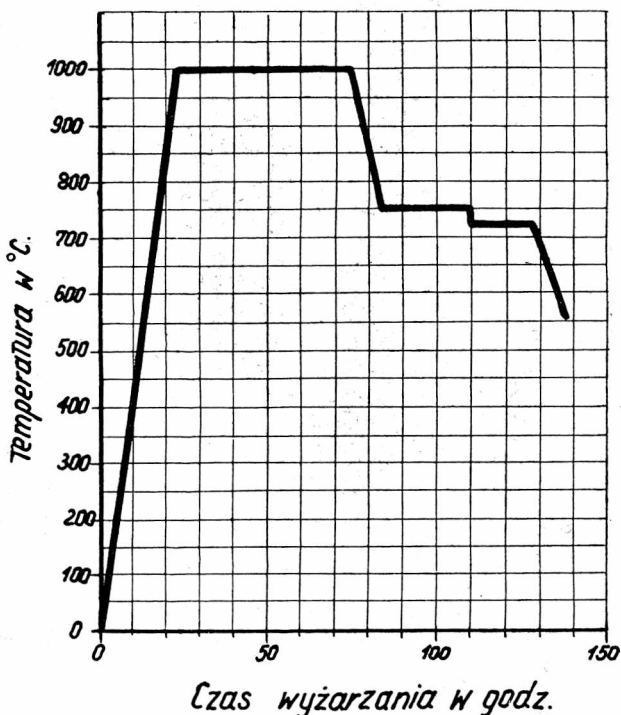
Czarne żeliwo ciągliwe, zwłaszcza przy odlewach o ściankach grubszych niż 8 mm, wykazuje korzystniejsze własności wytrzymałościowe, aniżeli białe żeliwo ciągliwe. Jest bardziej plastyczne, miększe i odznacza się znacznie lepszą skrawalnością. Ponadto, dzięki wyższej zawartości krzemu, ma lepszą lejącość i mniejszy skurcz. Stąd układ wlewowy może być zmniejszony, dzięki czemu uzysk dobrych odlewów w stosunku do ilości przetopionego metalu (wynoszący przy białym żelwie ciągliwym zwykle poniżej 40%) może być znacznie zwiększony.

Dzięki tym zaletom czarne żeliwo ciągliwe znajduje szerokie zastosowanie w krajach przodujących w technice, jak ZSRR lub USA, podczas gdy białe żeliwo ciągliwe utrzymuje się raczej tylko w bardziej konserwatywnych odlewniach europejskich. — Jednak w ostatnich latach zainteresowanie czarnym żelwem ciągliwym wyraźnie wzrosło i szereg odlewni zagranicznych, np. w Czechosłowacji, Francji i innych krajach europejskich, przestawiło swoją produkcję z białego żeliwa ciągliwego na czarne.

Zgodnie z tą słuszną tendencją Główny Instytut Odlewnictwa od początku działalności Oddziału Żeliwa Ciągliwego (w październiku 1947 r.) na wielu konferencjach stawiał zagadnienie uruchomienia produkcji czarnego żeliwa ciągliwego jako jedno z zadań stojących przed odlewnictwem krajowym.

Niezależnie od tego, pomimo trudnych warunków (brak urządzeń do topienia i odpowiednich pieców do wyżarzania) Oddział Żeliwa Ciągliwego GIO wykonał w latach 1948—49 szereg prób laboratoryjnych nad czarnym żelwem ciągliwym, które mogły być pewną podstawą do prac w przemyśle — prace te miały też znaczenie dla przeszkolenia personelu i bezpośredniego zapoznania się z nowym rodzajem żeliwa. Badania te ułatwiły prace w przemyśle, gdy w listopadzie 1950 r. zlecono przystąpić do prób uruchomienia produkcji czarnego żeliwa ciągliwego. Do prac przystąpiono natychmiast, nawiązując ścisłą i owocną współpracę z kierownictwem technicznym jednego z zakładów produkcyjnych. Po przygotowaniu odpowiednich materiałów wykonano cztery próbną spusty żeliwa z żeliwiaka i w połowie grudnia 1950 r. przeprowadzone zostało pierwsze próbną wyżarzanie trwające łącznie 160 godzin (wobec ok. 135 godzin dla białego żeliwa ciągliwego). Na podstawie tej pierwszej próby, mającej raczej charakter orientacyjny, przystąpiono do prac na szerszą skalę. W międzyczasie postawiono konkretne zadanie całkowitego przestawienia zakładu na produkcję odlewów z czarnego żeliwa ciągliwego do końca 1951 r. W następnym okresie (do końca marca 1951) przeprowadzono badania, mające na celu ustalenie zasadniczych danych technicznych dla produkcji. Ustalony wsad metalowy (200 kg) składał się z: 20—25% surówki hematytowej, 2% surówki zwierciadlistej, 30—35% łomu stalowego (kutego) i reszty (35—45%) łomu obiegowego czarnego żeliwa ciągliwego ze względu na konieczność zapewnienia możliwie stałego składu chemicznego. Ciężar poszczególnych składników wsadu musi być ściśle kontrolowany; ponadto wielkość kawałków łomu stalowego (kutego) musi być możliwie jednakowa, w przeciwnym bowiem wypadku niejednostajne topienie odbije się ujemnie na stałości składu chemicznego żeliwa. Skład chemiczny odlewów (o grubości ścianek 3—30 mm) utrzymywano w granicach: 2,9—3,1% C, 0,7—0,9% Si, 0,45—0,55% Mn, poniżej 0,15% P, poniżej 0,20% S. Orientacyjny cykl wyżarzania podany jest na rys. 1.

Podczas badań poza odlewami odlewano próbki, które zostały przesłane do GIO i poddane badaniom laboratoryjnym. Ogólnie zbadano dotychczas ok. 500 próbek odlanych oddzielnie, bądź odciętych z odlewów, wykonując oznaczenia składu chemicznego, wytrzymałości na rozciąganie z pomiarem wydłużenia, twardości oraz badania mikrostruktury. W tym okresie wykonano 16 całkowitych wytopów czarnego żeliwa ciągliwego oraz 6 wyżarzeń, których czas skrócono do długości normalnego cyklu białego żeliwa ciągliwego,



Rys. 1

tzn. do 135 godzin. Jednocześnie przez całkowite lub częściowe usunięcie rudy żelaznej, stosowanej przy wyżarzaniu białego żeliwa ciągliwego, i zastąpienie jej piaskiem, przepustowość żarzaków wzrastała średnio o 25%, zużycie zaś węgla kamiennego potrzebne do ogrzewania żarzaków, w przeliczeniu na 1 kg wyżarzonych odlewów, spadło średnio o 30%.

W drugim kwartale 1951 r. nasilenie prac na zakładzie wzrastało przy współpracy całego personelu technicznego. W miesiącu kwietniu ok. 35% produkcji stanowiły odlewy z czarnego żeliwa ciągliwego, w miesiącu maju — ok. 50%, począwszy zaś od 21 czerwca 1951 r. odlewnia całkowicie przestawiła swoją produkcję na czarne żeliwo ciągliwe, realizując na 6 miesięcy przed terminem zarządzenie Ministra Przemysłu Ciężkiego.

Równoległe do tego rozszerzono laboratorium kontrolne zakładu i wyposażono je w szereg nowych urządzeń, pozwalających na dokładniejszą kontrolę produkcji. Dzięki wydatnej pomocy Centralnego Zarządu Przemysłu Maszyn Rolniczych, któremu zakład podlega, wykonano nadto szereg innych urządzeń w kierunku unowocześnienia zakładu. Prowadzono jednocześnie dalsze próby, które miały na celu opanowanie rozrzutu składu chemicznego oraz wyznaczenie najbardziej dogodnego cyklu żarzenia. Pozostało jeszcze do opracowania zwiększenie uzysku przez zmniejszenie ciężaru układu wlewowego, oraz możliwe obniżenie zawartości węgla i siarki w żelwie.

Trzeba przy tym zaznaczyć, że odlewy z czarnego żeliwa ciągliwego wytapianego w żeliwiaku są u nas produkcją nową i całkowite opanowanie jej i nabywanie odpowiedniej praktyki przez wszystkich pracowników zakładu wymagać będzie jeszcze pewnego czasu.

Dobre odlewy wykazały charakterystyczny czarny przełom i odznaczyły się odpowiednią plastycznością i skrawalnością. Na rys. 2 podano fotografię charakterystycznego przełomu czarnego żeliwa ciągliwego oraz odlew klucza po próbie na skręcanie, wskazujący na wysoką plastyczność. Wytrzymałość na rozciąganie



oddzielnie lanych próbek o średnicy $\varnothing$ 12 mm wynosiła 26–35 kG/mm² przy wydłużeniu $a_5 = 6 - 11\%$, odpowiadając wartościom, jakie wg danych z technicznej literatury i norm zagranicznych można otrzymać przy topieniu żeliwa w żeliwiaku.

Mgr inż. J. Piaskowski i J. Rączka.

KRONIKA GŁÓWNEGO INSTYTUTU ODLEWNICTWA

Konferencja Odlewnicza na rok 1951, która ma się odbyć we wrześniu i październiku rb., została zorganizowana na zupełnie odmiennych zasadach niż w poprzednich latach.

Organizując w r. 1948 pierwszy kurs uzupełniający dla Inżynierów i Kierowników Odlewni, dwukrotnie powtarzany, miano na celu przede wszystkim zaznajomienie ogółu odlewników z osiągnięciami zagranicy na polu odlewnictwa, z którą kontakt był przez blisko 10 lat przerwany.

W miarę krzepnięcia jednak naszego przemysłu odlewniczego i normalizowania się w nim stosunków zmieniły się też i jego żądania stawiane Instytutowi.

Chcąc poznać dokładnie dezyderaty przemysłu odlewniczego zwrócił się Instytut Odlewnictwa do uczestników poprzednich kursów konferencyjnych z prośbą, by zechcieli się wypowiedzieć na temat ich organizacji i wysunąć pod tym względem swe uwagi.

W nadesłanych odpowiedziach większość wysunęła życzenia sugerujące:

- położenie głównego nacisku na wyczerpującą dyskusję tematyki Konferencji,
- wyбір tematów o charakterze specjalnym, interesującym pewne nieliczne grupy odlewników,
- rozbięcie Konferencji na kilka Sekcji, w których brałoby udział tylko zainteresowani określoną tematyką,

- wprowadzenie tematyki spraw organizacyjnych i techniczno-ekonomicznych,
- poprzedzenie dyskusji krótkim, zwięzłym, referatem, najwyżej 15–20 minut trwającym,
- przeprowadzenie dyskusji natychmiast po referacie i kontynuowanie jej do wyczerpania.

Postulaty te były przeważnie motywowane tym, że odczytywanie długich referatów jest nużące, a specjalna ich tematyka interesuje tylko pewne grupy uczestników, inni zaś uczestnicy są bierni. Skutkiem tego dyskusja jest jałowa i nie wykazuje wyczerpującej wymiany poglądów.

Uznając powyższe metody, Dyrekcja postanowiła w roku bieżącym podzielić Konferencję Odlewniczą na trzy sekcje, jak następuje:

2 konferencje — dotyczące żeliwa (w dniu od 13–15 i 27–29. IX. 51),

1 konferencja — dotycząca metali nieżelaznych (od 11–13 X 51),

1 konferencja — dotycząca staliwa (od 25–27. X. 51).

Są to konferencje trzydniowe, z których:

1 dzień poświęcony będzie zagadnieniom technologicznym,

2 dzień — zagadnieniom tworzywa, a

3 „ „ organizacyjnym.

Pszczegółne tematy są ustalone z góry i będą podane listownie co najmniej na miesiąc przed terminem konferencji do wiadomości uczestników, by się mogli przygotować do dyskusji. Poza tym postanowiła Dyrekcja ograniczyć liczbę uczestników w każdym cyklu interesujących.

do 25 najwyżej 30 osób, specjalnie danym cyklem się

Dyrekcja Instytutu spodziewa się, że taka organizacja powinna przede wszystkim ożywić i pogłębić dyskusję, powodując żywą wymianę zdań osób rzeczywście w temacie zainteresowanych i przygotowanych do dyskusji. Dyrekcja liczy też na to, że w ciągu dyskusji zostaną poruszone liczne bolączki naszego odlewnictwa, do których usunięcia wyczerpująca i należycie pogłębiona dyskusja może się waleńie przyczynić.

Dyskusją będzie kierował referent, a koreferencje, odpowiednio przygotowani, łącznie z referentem będą odpowiadać na pytania i naświetlać wątpliwości wyłaniające się w przebiegu dyskusji, uzupełniając ewentualnie referat dalszym materiałem dyskusyjnym.

Z dyskusji sporządzane będą wyczerpujące stenogramy, które łącznie ze streszczeniem referatu wstępnego oraz ewentualnymi wypowiedziami na piśmie uczestników konferencji, wejdą do pełnego protokołu każdej konferencji, wydane go po zamknięciu jej w formie skryptu. Skrypt taki będzie doręczony każdemu z uczestników konferencji.

Udział w Konferencji Odlewniczej wezmą osoby typowane przez odnośne jednostki zwierzchnie. Szczegóły będą podane zakładom wkrótce za pośrednictwem Centralnych Zarządów Przemysłu.

*

Biblioteka Głównego Instytutu Odlewnictwa poszukuje brakujących numerów w celu skompletowania następujących roczników czasopism:

1. Izwiestja Wsiesojuznowo Tieplotiechniczeskowo Instituta, 1947, Nr 12; 2. Wiestnik Maszynostrojenja, 1947, Nr 5 i 6; 3. Zawodskaja Laboratorja, 1947, Nr 1, 2, 3 i 4; 1948, Nr 1, 2, 12; 4. Żurnał Prikladnoj Chimii, 1947, Nr 11 i 12; 1948, Nr 5; 5. Żurnał Tiechniczeskoi Fiziki, 1947, Nr 12.

W zamian Biblioteka GIO może ofiarować czasopisma radzieckie lub inne zagraniczne. Zgłoszenia należy kierować do Biblioteki GIO, Kraków 12, Borek Fałęcki, ul. Główna 152.

PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY ODLEWNICTWA

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

ROCZNIK I

KRAKÓW, WRZESIEŃ 1951 R.

ZESZYT Nr 9

Objaśnienia skrótów, oraz wszelkich zmian i uzupełnień symbolistyki stosowanej w Przeglądzie Bibliograficznym Odlewnictwa, znajdować się będą zawsze na początku zeszytu.

Gwiazdkami, obok porządkowych liczb artykułów oznaczone są publikacje znajdujące się w Bibliotece Głównego Instytutu Odlewnictwa.

62 TECHNIKA

620.19 Wady materiału i ich badanie. Korozja

632 x 620.191:669.7.0 K2 — 9.51

Löberg K.: **Korozja związków międzymetalicznych.** „Korrosion intermetallischer Verbindungen”. Z. f. Metallk., t. 41, Nr 2, luty 50, s. 56; 29x21 cm, 4 str., 4 wyk. 5 tab. 8 poz. bibl. — Zagadnienie korozji związków międzymetalicznych aluminium oraz magnezu w wodzie i parze wodnej. Badano związki międzymetaliczne Al i Mg z innymi pierwiastkami. Wpływ temperatury potencjału elektrochemicznego i zdolności do powierzchniowego utleniania na korozję. Produkty korozji.

621.72 MODELARSTWO

633 x 621.725:621.74 K2 — 9.51

Bergen van F. B. H.: **Konstrukcja odlewów.** „Constructie van gietstukken”. Metalen, t. 6, Nr 8, 30. kw. 51, s. 123; 29x21 cm, 10 str., 20 rys., 1 tab. — Podano zasady konstrukcji i wykonania modelu i skrzynki rdzeniowej, ilustrowane przykładami poprawnej i wadliwej konstrukcji odlewu. Malowanie modelu.

621.74 ODLEWNIE. ODLEWNICTWO

634 621.74 K2 — 9.51

Stott J.: **Nowoczesne kierownictwo odlewni.** „Foundry management to-day”. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1808, 26 kw. 51, s. 435; 25x19 cm 106 str. 12 fot., 1 rys., 1 tab. — Przegląd niektórych ogólnych tendencji panujących w kierownictwie przemysłowym. Przeprowadzono dyskusję kontroli kierownictwa, podano proste przykłady kontroli wydajności oraz omówiono zasady racjonalnej gospodarki w odlewni.

635 x 621.74:355 K2 — 9.51

Payne D.: **Organizacja odlewnictwa dla celów zbrojeniowych USA.** „The casting industry and the munitions board”. Foundry, t. 78, Nr 11, list. 50, s. 101; 28x21 cm, 3 str., 1 fot. — Podano plan prac „Munitions Board” przy Departamencie Obrony USA, jego kompetencje, oraz zasady współpracy z przemysłem odlewniczym.

636 x 621.74:621.61/63 K2 — 9.51

Beevor Iron Foundry: **Ogrzewanie i wentylacja. Nowa hala w odlewni żeliwa „Beevor”.** „Heating and ventilating. New plant at Beevor Iron Foundry”. Iron a. Steel, t. 24, Nr 3, marz. 51, s. 89; 29x21 cm, 2,7 str., 3 fot., 1 rys. — Opis zastosowanych urządzeń wentylacyjnych centralnego ogrzewania oraz dane cyfrowe dotyczące wydajności zainstalowanych urządzeń.

637 x 621.74:621.746.4 K2 — 9.51

Nowy sposób odlewania. „Modern foundry methods”. Amer. Foundryman, t. 18, Nr 5, list. 50, s. 38; 29x 21 cm, 4 str., 14 fot. — Odlewanie do form wykonanych z mieszaniny piasku i żywicy fenolowej. Opisano technikę wykonania i suszenia formy cienkościenną, oraz rdzenia (wydrążonego) i sposób wypełnienia formy metalem. Sposób ten znalazł zastosowanie w odlewnictwie żeliwa, metali kolorowych i lekkich. Artykuł bogato ilustrowany.

621.74.03/04 Specjalne metody odlewania

638 x 621.74.042:669.13 K2 — 9.51

Massower N. S., Szparago I. I.: **Odśrodkowe odlewanie żeliwnych tulejek i tarcz.** „Centroběžnaja otlivka czugunnych wtułok i flancew”. Lit. Proizwod., Nr 3, marz. 51, s. 31; 29x22 cm, 2,5 str., 8 rys. — Opis metody odlewania odśrodkowego tulejek i tarcz. Formowanie profilu zewnętrznego następuje w kokili przy pomocy wyciskania rolką kształtu w masie rdzeniowej. Podano konstrukcję maszyny i urządzenia formującego oraz przepisy na masę rdzeniową.

639 x 621.74.043.1 K2 — 9.51

Sokołow N. W.: **Odlewanie żeliwnych garnków we formach metalowych.** „Otlivka czugunnych gorszkow w metalliczeskije formy”. Lit. Proizwod., Nr 3, marz. 51, s. 30; 29x22 cm, 1,1 str., 1 rys. — Opisano kokile, jej oprzyrządowanie oraz technologię wykonania odlewu.

640 x 621.74.043.1 K2 — 9.51

Bogusławskij A. D., Gurkow W. E., Dudkin W. D., Zidkow P. F.: **Odśrodkowe odlewanie żeliwnych kół zębatach.** „Centroběžnaja otlivka czugunnych szesteren”. Lit. Proizwod., Nr 5, maj 51, s. 9; 29 x 22 cm, 1,5 str., 3 rys., 4 mikrogr., 1 tab. — Opisano konstrukcję maszyny i kokili oraz proces technologiczny odśrodkowego odlewania żeliwnych kół zębatach. Zastosowanie odlewania odśrodkowego zwiększyło uzysk odlewów i polepszyło ich jakość.

641 x 621.74.043.1:669.355 K2 — 9.51

Klis v. der T.: **Odlewanie mosiądzu w kokilach IV.** „Het couillegieten van messing IV”. Metalen, t. 6, Nr 9, 15 maj 51, s. 143; 29 x 21 cm, 8,5 str., 17 rys. — Do-kończenie artykułu z poprzednich numerów. Omówienie wad i braków mosiężnych odlewów kokilowych, jak wtrącenia tlenkowe, porowatość fazowa, rysy i pęknięcia.

642 x 621.74.043.1:669.355 K2 — 9.51

Wellinger K., Göhring K., Stähli G.: **Odlewanie pod wysokim ciśnieniem.** „Hochdruckguss”. Z. f. Metallk., t. 41, Nr 4, kw. 50, s. 105; 29 x 21 cm, 4,4 str., 6 fot., 4 rys., 3 wyk., 7 mikrogr., 2 tab. — Zastosowanie tego sposobu odlewania do produkcji przedmiotów małych. Wykonano łopatkę do wentylatora stosując ciśnienie do 4000 kG/cm². Zbadano porównawczo stopy Al-Cu-Mg, Al-Mg, Al-Si-Cu oraz Al-Zn-Cu lane do kokil i pod ciśnieniem. Odlewy takie wykazały przewagę nad zwykłymi odlewami kokilowymi ze względu na wyższą wytrzymałość, ciągliwość oraz bardziej drobnoziarnistą strukturę.

Głuchow D. P., Pietrow P. G.: **Podwyższenie odporności na ścieranie bloków cylindrów przez zastosowanie żeliwa z tytanem i miedzią.** „Powyszenje iznosostojkosti blokow cilindrow primienieniem titanomiedystych czugunow“. Lit. Proizwod., Nr 1, stycz. 51, s. 4; 20 x 22 cm, 3 str., 7 wykr., 4 mikrogr., 5 tab. — Na szeregu próbnych blokach cylindrowych samochodu ciężarowego „ZIS 120“ ustalono, że dodatek ok. 0,1% Ti i 0,5% Cu w żeliwie zmniejsza zużycie bloków przez ścieranie o ok. 30—50%. Również zużycie pierścieni tłokowych pracujących w tych cylindrach jest niższe, pomimo że twardość H_B cylindrów z dodatkiem Ti i Cu jest o ok. 20 kg/mm² wyższa niż cylindrów produkcji seryjnej bez dodatku Ti i Cu.

Nowa technologia odlewania tłoków do silników Diesla. „Nowaja tiechnologija otlivki porszniej dla dizie-la“. Lit. Proizwod., Nr 4, kw. 51, s. 7; 29 x 22 cm, 2,8 str., 3 rys., 4 mikrogr., 1 tab. — Poprzednio odlewano poziomo tłoki z żeliwa ciągliwego o zawartości Mn = 0,2—0,4% w formach piaskowych. Nowa technologia polega na odlewaniu tłoków pionowo w formach półkokilowych z rdzeniami olejowymi. Mn = 0,7 — 0,9%. Zwiększono uzysk gotowych odlewów z 20 na 60% oraz uzyskano polepszenie własności materiałowych.

621.741. Rodzaje odlewni

Triplex Foundry Ltd.: **Odlewy powtarzalne. Udana mechanizacja odlewni „Triplex“.** „Repetition castings. Successful mechanization at Triplex Foundry“. Iron a. Steel, t. 24, Nr 3, marz. 51, s. 75; 29 x 21 cm, 6,4 str., 10 fot., 2 rys. — Szczegółowy opis produkcji potokowej w zmechanizowanej odlewni oraz charakterystyki techniczne zastosowanych urządzeń.

Kompleksowa mechanizacja produkcji odlewniczej źródłem wzrostu wydajności zakładu. „Kompleksnaja mechanizacja litiejnowo proizvodstwa — istocznik rosta proizvoditelnosti“. Lit. Proizwod., Nr 4, kw. 51, s. 1; 29 x 22 cm, 0,75 str. — Omówiono znaczenie mechanizacji zakładu pracy i na konkretnych przykładach kilku odlewni w ZSRR wskazano wpływ stopnia mechanizacji na podniesienie wskaźników produkcyjnych.

Beech A. S.: **Mechanizacja odlewni.** „Foundry mechanization“. Iron. a. Steel, t. 24, Nr 6, czerw. 21, s. 211; 28 x 21 cm, 3,9 str., 5 fot., 1 rys. — Omówiono mechanizację odlewni małoseryjnej podkreślając dominującą rolę narzucarek nowej konstrukcji.

Atelier de Constructions Electriques à Charleroi: **Nowa odlewnia A. C. E. C. w Charleroi.** „La nouvelle fonderie des A. C. E. C. à Charleroi“. Fonderie belge, Nr 3, marz. 51, s. 65; 27 x 21 cm, 7 str., 10 fot., 1 rys. — Jest to częściowo zmechanizowana odlewnia żeliwa i metali nieżelaznych. Podano plan sytuacyjny odlewni i ogólny opis zainstalowanych urządzeń.

Parker A. R.: **Odlewnia żeliwa w Suffolk.** „Suffolk iron foundry“. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1809, 3 maj 51, s. 463; 25 x 19 cm, 9,4 str., 14 fot., 3 rys. — Opis jednej z większych angielskich odlewni żeliwa, obejmujący plan sytuacyjny, opis hali odlewniczej, obiegu metalu, opis oddziały przerobu piasków formierskich, formiarni mechanicznej, rdzeniarni, oczyszczalni, modelarni i warsztatów mechanicznych. Odlewnia posiada 2 żeliwiaki, których sumaryczna wydajność wynosi 23 ton/12 godz.

Mac Kenzie J. T.: **10 lat postępu w odlewniach żeliwa.** „Ten years of advance in ferrous foundries“. Metal Progr., t. 58, Nr 4, paźdz. 50, s. 499; 29 x 22 cm, 4 str., 2 fot. — Ogólne omówienie linii postępu technicznego w odlewniach żeliwa i stali. Omówiono zastosowanie nowych metod topienia, formowania, odlewania odśrodkowego, oraz nowych stopów (żeliwo sferydalne).

621.742. Przygotowanie piasku formierskiego i gliny

Leonow S. Ja: **Samoczynne smarowanie wałków transportera suszarki wieżowej.** „Awtomaticzeskaja smazka katkow konwiejernowo suszila; Lit. Proizwod., Nr 3, marz 51, s. 13, 29 x 22 cm, 1 str., 1 rys. — Łożyiska przenośnika pracują w ciężkich warunkach spowodowanych wysoką temperaturą, przepływem gazów ze spalających się spoiw i paliwa. Opisano automatyczne urządzenie do przedmuchiwania i smarowania łożysk podczas ruchu transportera.

Nicolas M. P.: **Masy formierskie.** „Les sables de moulage“. Editions du Centre Technique des Industries de la Fonderie, t. 1, Paryż, 1948; 27 x 21 cm, 13 str., 3 rys., 15 wykr., 3 tab., 5 po bibl. — Autor omawia szereg czynników, wpływających na własności mas formierskich stosowanych na wilgotno i sucho. Obliczenie i znaczenie liczby ziarnistości. Dodatki do masy przymodelowej dla uzyskania gładkiej powierzchni odlewu.

Aronowicz W. A.: **Warstwa przymodelowa podstawową częścią konstrukcji formy odlewniczej.** „Oboloczka kak osnowa konstrukcji litiejnoj formy“. Lit. Proizwod., Nr 5, maj 51, s. 19; 29 x 22 cm, 2,2 str. — Na tle zagadnienia technologii formowania uwypuklono praktyczne znaczenie i korzyści wynikające ze stosowania oddzielnej warstwy przymodelowej. Omówiono możliwości szerszego niż dotychczas zastosowania różnych materiałów przymodelowych we wszystkich gałęziach odlewnictwa.

621.743. Rdzeniarnia. Rdzeniowanie

Nicolas M. P.: **Rdzenie z piasków ze spoiwami.** „Les noyaux en sable aggloméré“. Paryż, 1950, Editions du Centre Technique des Industries de la Fonderie, 1 t., D 27 x 21 cm, 21 str., 4 fot., 2 rys., 25 wykr., 1 mikrogr., 2 tab., 2 poz. bibl. — Omówiono substancje nadające rdzeniom wytrzymałość na wilgotno i sucho oraz czynniki wpływające na własności rdzeni i wybijałość rdzeni po odlewie.

Borskaja J. e. A.: **Pokrywanie mas rdzeniowych.** „Okraszivanje stierzniewych smiesiej“. Lit. Proizwod., Nr 2, luty 51, s. 30; 29 x 22 cm, 0,25 str. — Przykłady stosowania spoiw do czernideł dla powleknięcia rdzeni.

Joint Standing Committee on Conditions in Iron Foundries: **Zalecenia dotyczące stosowania środków zapobiegawczych w celu zmniejszenia ilości dymów wydzielających się z rdzeni ze spoiwami olejowymi.** „Rapport technique britannique sur les mesures à prendre pour réduire l'émission des fumées des noyaux de fonderie liés à l'huile“. Fonderie, Nr 63, marz. 51, s. 2428; 27 x 21 cm, 1,5 str. — Zalecenia podano w formie instrukcji i ujęto w 28 punktach, które obejmują całokształt produkcji rdzeni olejowych.

621.744. Formowanie

657 x 621.744 K2 — 9.51

„Chip”: **Odlewy nie posiadające zbieżnych powierzchni.** „Casting faces without taper”. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1811, 17 maj 51, s. 531; 25 x 19 cm, 0,6 str., 2 rys. — Omówiono kilka sposobów formowania przedmiotów mających prostopadłe powierzchnie, bez konieczności stosowania zbieżnych modeli.

658 x 621.744 K2 — 9.51

Gusiew A. W.: **Metoda inżyniera Kowalowa zastosowana w przemyśle odlewniczym.** „Metod inżyniera F. Kowalowa w litiejszym przemyśle”. Lit. Proizwod., Nr 3, marz. 51, s. 2; 29 x 22 cm, 4 str., 11 rys. — Na szeregu przykładów obrazowano możliwości zastosowania metody inż. Kowalowa w odlewni. Przykłady zaczerpnięto z fabryki samochodów ZIS i dotyczą one przede wszystkim sposobów uproszczenia pracy formierzy i rdzeniarzy.

659 x 621.744:373.6 K2 — 9.51

Frede L.: **Szkolenie i egzaminowanie mistrzów formierskich.** „Die Ausbildung und Prüfung von Formermeistern”. Neue Giesserei, t. 37, Nr 16, 10 sierp. 50, s. 329; 30 x 21 cm, 4,5 str. — Rola szkolenia zawodowego w rozwoju przemysłu odlewniczego. Wytyczne szkolenia i egzaminowanie mistrzów: charakterystyka stanowiska mistrza formierskiego, warunki przyjęcia, program szkolenia, organizacja i przeprowadzenie egzaminu.

660 x 621.744.342 K2 — 9.51

Kokila dla korpusu zaworu z brązu aluminiowego. „Une coquille pour corps de clapet en bronze d'aluminium”. Fonderie, Nr 64, kw. 51, s. 2447; 29 x 21 cm, 3 str., 2 rys. — Porównanie dotychczas stosowanej kokili z nowo-skonstruowaną. Nowa kokila zapewnia lepsze odpowietrzanie oraz dopływ metalu i pozwala na uzyskanie odlewów bez wad skurczowych, szczególnie niebezpiecznych przy brązach aluminiowych. Dokładny opis i rysunki kokili.

661 x 621.744.365.4 K2 — 9.51

Werner S.: **Przykład zmechanizowanego urządzenia do przeróbki mas formierskich.** Prz. Odlewn., Nr 5, maj 51, s. 122; 30 x 21 cm, 6,2 str., 4 fot., 5 rys. — Opis konstrukcji i sposobu pracy mechanicznego urządzenia przerabiającego starą masę i przygotowującego świeżą, oraz transportującego masę jednolitą do formowania maszynowego i ręcznego drobnych odlewów żeliwnych. Urządzenie ma wydajność 6—10 m³/godz., całkowite zapotrzebowanie mocy 64 KW, obsługa 5 osób. Omówiono wyczerpująco wady i zalety urządzenia.

662 x 621.744.4 K2 — 9.51

Jones H. H.: **Maszyny i urządzenia formierskie w odlewniach.** „Foundry moulding machines and equipment”. Engineer a. Foundryman, t. 15, Nr 7, list. 50, s. 63; 28 x 21 cm, 5,5 str., 7 fot., 6 rys., 1 wyk. — Jest to druga część artykułu, w którym opisano wszystkie obecnie stosowane typy maszyn formierskich łącznie z nadmuchiwarem rdzeni. Podano sposób działania jak również zalety i wady poszczególnych maszyn i urządzeń.

663 x 621.744.4 K2 — 9.51

Agiejenko W. G., Wietwickij A. M.: **Poprawienie warunków użytkowania maszyn formierskich.** „Uлучшение эксплуатации формовочных машин”. Lit. Proizvod., Nr 1, stycz. 51, s. 12; 29 x 22 cm, 5 str., 4 tab. — Opracowano na podstawie badań ruchowych i wprowadzono karty kontrolne oraz normy zużycia, ustalające dopuszczalne luzy między ruchomymi częściami maszyn formierskich różnych typów. Normy, które przytoczono w całości, podają wartości liczbowe luzów dopuszczalne po remontach bieżących—drobnym i średnim oraz po remoncie kapitalnym.

664 x 621.744.47 K2 — 9.51

Spasskij W. S.: **Nowa konstrukcja licznika ilości uderzeń dla wstrząsowych maszyn formierskich.** „Новая конструкция счетчика числа ударов для встряхивающих формовочных машин”. Lit. Proizvod., Nr 3, marz. 51, s. 11; 29 x 22 cm, 1,8 str., 4 rys. — Licznik zmontowany do formierki i nastawiony na żadaną ilość uderzeń, samoczynnie wyłącza mechanizm wstrząsania po wykonaniu przez maszynę nastawionej ilości wstrząsów.

665 x 621.744.57 K2 — 9.51

Łukjanow Ju. S.: **Formowanie rdzeni przez nadmuchiwanie — wskazówki praktyczne.** „Опыт освоения пескоструйной формовки стержней”. Lit. Proizvod., Nr 5, maj 51, s. 6; 29 x 22 cm, 3,1 str., 8 rys., 2 tab. — Podstawowe zagadnienia technologii nadmuchiwania rdzeni, jak: konstrukcja rdzennic, obróbka i tolerancje pasowania; projektowanie otworów dmuchowych i odpowietrzeń; normy dla korków odpowietrzających i wykonywanie w rdzeniach odpowietrzeń i sposoby umieszczenia żeber wzmacniających; wskazówki dotyczące mas rdzeniowych oraz stosowanego ciśnienia i dopuszczalnej wilgotności sprężonego powietrza.

621.745. Topienie. Piece

666 x 621.745.343.1 K2 — 9.51

Zemanek R. J.: **Jak zbudować i prowadzić miniaturowy żeliwiak.** „How to make and operate a miniature cupola”. Amer. Foundryman, t. 18, Nr 5, list. 50, s. 69; 29 x 21 cm, 0,3 str. — Dane charakterystyczne (wymiały) żeliwiaka doświadczalnego, wspomnianego w Am. Foundryman, sierp. 1950, str. 45. Sposób jego rozpalania i prowadzenia.

667 x 621.745.35:621.365:621.741.7 K2 — 9.51

Guillemot R.: **Nowoczesne piece elektryczne w odlewniach stopów lekkich.** „Les fours électriques modernes en fonderie d'alliages légers”. Bull. mens. inf. A. T. F., Nr 9, marz. 51, s. 14; 24 x 15 cm, 3,5 str. — Przegląd typów pieców elektrycznych używanych w odlewniach stopów lekkich, z wyliczeniem ich właściwości, zalet i wad. Za najlepsze uważa autor piece niskiej częstotliwości pod warunkiem przeprowadzenia pewnych zmian konstrukcyjnych.

668 x 621.745.43:669.1.14.485 K2 — 9.51

Zaopatrzenie w złom żelazny i stalowy. Problemy ciągłych dostaw. „Supplies of iron and steel scrap. Problems of continuous flow”. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1805, 5 kw. 51, s. 363; 25 x 19 cm, 1,6 str. — Zużycie złomu stalowego i żelaznego w Brytanii wynosiło 14 mil. ton w roku 1950. Omówiono źródła powstawania złomu i sytuację tego artykułu na rynku.

- 669 x 621.745.44:669.13 K2 — 9.51
 Bielawski A. M., Korniuszkin M. Ja.: **Brykietowanie wiórów żeliwnych**. „Brikietirovanje czugunnoj strużki“. Lit. Proizwod., Nr 4, kw. 51, s. 28; 29 x 22 cm, 1,3 str., 1 fot., 1 wyk., 1 tab. — Omówiono warunki przetapiania wiórów żeliwnych w żeliwiaku z gospodarczego punktu widzenia i jakości materiału. Okazuje się, że używanie brykietów prasowanych przy pomocy prasy 400 t. (c. wł. brykietów 6,05 — 6,10 G/cm³) daje dobre wyniki przy żelwie niskowęglowym o podwyższonej jakości.
- 670 x 621.745.44:669.13 K2 — 9.51
 Morozow M. F., Sokołow N. W.: **Wykorzystanie wiórów żeliwnych przy topieniu żeliwa w żeliwiaku**. „Ispolzowanie czugunnoj strużki pri pławkie w wagrankie“. Lit. Proizwod., Nr 5, maj 51, s. 23; 29 x 22 cm, 1,5 str., 2 rys. — Opis pracy urządzenia podającego wióry żelazne do żeliwiaka na wysokości 300 mm nad poziomem dysz. Dodatek 7,5% wiórów, które spiekają się w otworze w obmurzu żeliwiaka, nie zakłóca w niczym normalnego biegu pieca.
- 671 x 621.745.5.669.35 K2 — 9.51
 Nikitin G. M.: **Sposoby poprawiania jakości odlewów z brązów**. „Puti uluczszenja kaczestwa otlivok iz bronz“. Lit. Proizwod., Nr 3, marz. 51, s. 28; 29 x 22 cm, 1,6 str. 1 wyk., 2 tab. — Przyczyną licznych wad odlewów jest obecność nie usuniętych ze stopu tlenków i wtrąceń. Żużłowa metoda rafinacji stopu pomaga w uzyskaniu stopu wolnego od wtrąceń, a tym samym i szczelnego. Podano sposób żużłowej rafinacji brązu cynowego (10 Sn, 2 Zn), brązu (9 Al, 2 Mn) i mosiądzu krzemowego (80 Cu, 3 Si).
- 672 x 621.745.552.3 K2 — 9.51
 Driscoll W. J.: **Wpływ zmiany gęstości powietrza atmosferycznego na dmuch żeliwiakowy**. „Variations in the density of atmospheric air, with special reference to the blowing of cupola furnaces“. BCIRA J., t. 3, Nr 11, kw. 51, s. 877; 24 x 15 cm, 5,6 str., 1 tab. — Wyniki pomiarów gęstości powietrza w Wielkiej Brytanii w różnych porach roku wykazały zmiany gęstości do $\pm 8\%$, zależnie od temperatury, ciśnienia i wilgotności powietrza. Omówiono teoretyczny wpływ tych zmian na bieg żeliwiaka.
- 673 x 621.745.552.3 K2 — 9.51
 Marienbach L. M.: **Druga wszechzwiązkowa sesja na temat nowoczesnego procesu żeliwiakowego**. „Wtoraja wsiezioznuja siessija po sowriemiennomu waganocznomu processu“. Lit. Proizwod., Nr 3, marz. 51, s. 34; 29 x 22 cm, 1,8 str. — Przegląd też referatów wygłoszonych na sesji od 11 — 14. XII. 1950 r. w Moskwie. Referaty w 5 grupach zajmowały się: teorią spalania i przegrzaniem metalu, zastosowaniem wzbogacania dmuchu tlenem, podgrzewaniem dmuchu, procesami metalurgicznymi w żeliwiaku oraz konstrukcją urządzeń żeliwiakowych.
- 674 x 621.745.552.3 K2 — 9.51
 Feigenbaum S.: **Praktyka żeliwiaka**. „Cupola practice“. Metal. Progr., t. 58, Nr 6, grudz. 50, s. 916; 29 x 22 cm, 1,2 str. 3 poz. bibl. — Opis konstrukcji i sposobu prowadzenia żeliwiaka z chłodzeniem wodnym, żeliwiaka o podgrzanym dmuchu oraz żeliwiaka o dmuchu wzbogaconym tlenem.
- 675 x 621.745.552.3:669.13 K2 — 9.51
 Charlton N.: **Praktyka topienia żeliwa i jego transport**. „Melting practice and metal handling“. BCIRA J., t. 3, Nr 10, luty 51, s. 723; 24 x 15 cm, 13,5 str. — Dyskusja nad sprawozdaniem z wizyty brytyjskich odlewników w USA na temat sposobu topienia żeliwa w żeliwiakach oraz metod przygotowania wadu i transportu stopionego żeliwa.
- 621.746. Zalewanie. Pomocnicze urządzenia odlewnicze
- 676 x 621.746.2 K2 — 9.51
 Morozow M. F.: **Transporter odlewniczy o działaniu automatycznym**. „Pulsirujuszczij litiejnyj konwiejjer s awtomatyczeskim uprawleniem“. Lit. Proizwod., Nr 2, luty 51, s. 15; 29 x 2 cm, 1,6 str., 1 fot., 3 rys. — Opis zautomatyzowanego transportu na jednej z odlewni żeliwa, odlewającej tuleje. Zmechanizowany transporter obejmuje dostawę masy formierskiej do maszyn formierskich, transport form gotowych do zalewania, transport żelaznych form oraz transport skrzynek z oczyszczalni do formiarni.
- 677 x 621.746.223 K2 — 9.51
 Własow A. A.: **Wiszące transportery form w odlewni**. „Podwiesnyje litiejnyje formowocznyje konwiejjer“. Lit. Proizwod., Nr 3, marz. 51, s. 9; 29 x 22 cm, 2,2 str., 10 rys. — Opisano konstrukcję i sposób pracy wprowadzonych ostatnio w odlewni transporterów wiszących zamiast stosowanych dotychczas powszechnie transporterów wózkowych.
- 678 x 621.746.35 K2 — 9.51
 Wołpianskij Ł. M.: **Nowa maszyna odlewnicza**. „Nowaja litiejnaja maszina“. Wiestn. Maszinostr., t. 31, Nr 4, kw. 51, s. 65; 26 x 21 cm, 1,5 str., 2 fot., 1 rys. — Opis pionowej maszyny karuzelowej do odlewania w kokilach.
- 679 x 621.746.4 K2 — 9.51
 Rabinowicz B. W.: **O niektórych zjawiskach fizycznych w kanałach wlewowych**. „O niekotorych fizycznych jawlenjach w litnikowych kanałach“. Lit. Proizwod., Nr 3, marz. 51, s. 19; 29 x 22 cm, 6 str., 1 fot., 14 rys., 1 tab. — Na zasadzie rozważań teoretycznych i analogii do doświadczeń z hydrauliki omówiono niektóre zjawiska zachodzące w układzie wlewowym przy zalewaniu ciekłym metalem. Poruszone zostały zagadnienia takie, jak warunki niezapełnienia metalem wlewu głównego, tworzenie wirów w zbiorniku wlewowym, wpływ przepuszczalności formy na rozkład ciśnienia itd.
- 680 x 621.746.4 K2 — 9.51
 Farmer H. S.: **Zalewanie i zasilanie odlewów**. „Running and feeding of castings“. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1805, 5 kw. 51, s. 357; 25 x 19 cm, 5,9 str., 11 rys. — Przegląd zasadniczych części układu wlewowego z podaniem ich zastosowania. Próba normalizacji wlewów i nadlewów. Odlewanie pionowe i poziome. Wady, zalety. Dyskusja.
- 681 x 621.746.4 K2 — 9.51
 Ruddle R. W., Skinner R. A.: **Odprowadzanie ciepła z naroży i krzywych powierzchni form piaskowych**. „Heat extraction at corners and curved surfaces in sand moulds“. J. Inst. Metals, t. 79, Nr 2, marz. 51, s. 35; 21 x 14 cm, 22 str., 14 wyk., 2 tab., 7 poz. bibl. — Opis badań nad szybkością odprowadzania ciepła w formie piaskowej z masy syntetycznej. Do badań używano stopów Al i Cu. Przy pomocy termoelementów umieszczonych w różnych przejściach formy określano szybkość przepływu ciepła z naroży wewnętrznych i zewnętrznych odlewu, oraz z powierzchni płaskich i cylindrycznych. Na podstawie ustalonych tą metodą wzorów można określić w przybliżeniu czas krzepnięcia odlewu.

- 682 x 621.746.4:669.141.25 K2 — 9.51
Fominych I. P.: **Nowy układ wlewowy dla odlewów stalowych z łatwooddzielanymi nadlewami.** „Nową litnikową systemą dla stalowych otlivok z legkootbiwajemyimi pribylami“. Lit. Proizvod., Nr 3, marz. 51, s. 29; 29 x 22 cm, 0,9 str., 2 fot., 1 rys. — Charakterystyczną cechą nowego układu wlewowego jest doprowadzenie metalu nie od dołu właściwego odlewu, a z boku na wysokości przejścia nadlewu w odlew. Zalety poprawionego układu wlewowego w porównaniu z poprzednio stosowanym.
- 683 x 621.746.4:669.355.6 K2 — 9.51
Frear C. L.: **Zalewanie i zasilanie odlewów z brązów cynowych.** „La coulée et le masselottage des pièces en bronze à l'étain“. Fonderie belge, Nr 3, marz. 51, s. 72; 27 x 21 cm, 5,3 str., 6 rys., 5 poz. bibl. — Zadania nadlewów, ich kształt i rodzaj. Nadlewy odkryte, proszki egzotermiczne, nadlewy kryte, rdzenie atmosferyczne. Zastosowanie, technika wykonania, sposób działania.
- 684 x 621.746.51:669.7.018 K2 — 9.51
Sauerwald F.: **Systematyka ciekłych metali i stopów II.** „Zur Systematik der schmelzflüssigen Metalle und Legierungen II“. Z. f. Metallk., t. 41, Nr 4, kw. 50, s. 97; 30 x 22 cm, 8 str., 3 tab., 37 poz. bibl. — Próba wprowadzenia systematycznego podziału stopów. Omówienie krytyczne podziału wg związków między-metalicznych oraz wg roztworów. Badania rentgenograficzne ciekłych metali i stopów. Własności płynów, a szczególnie czystych ciekłych metali (temperatura, ciepło i entropia topienia oraz zmiana objętości). Teoretyczne rozważania odnośnie rozmieszczenia atomów w ciekłym stopie.
- 685 x 621.746.57 K2 — 9.51
Konstantinow Ł. C.: **Teoretyczne wyznaczenie kształtu swobodnej powierzchni odlewów wykonanych metodą odśrodkową.** „Teoreticzeskoje opredelenije formy swobodnoj powierzchni otlivki pri centrobiežnom litje“. Lit. Proizvod., Nr 1, stycz. 51, s. 26; 29 x 22 cm, 4 str., 12 rys. — Analiza przyczyn powstawania różnego rodzaju nierównomierności powierzchni swobodnej odlewów wykonywanych odśrodkowo przy pionowej, poziomej i nachylonej osi wirowania.
- 621.746.7 BRAK. PRZYZCZYNY. ŚRODKI ZARADCZE**
- 686 x 621.746.7 K2 — 9.51
„Shedrick“: **Kilka niezwykłych braków. Zagadkowe wypadki spotykane w odlewni.** „Some curious wasters. Obscure troubles encountered in the foundry“. Iron a. Steel, t. 24, Nr 5, maj 51, s. 168; 28 x 21 cm, 0,75 str. — Opisano braki, dla których mimo przeprowadzenia ścisłej kontroli procesu technologicznego nie można było ustalić przyczyn powstania. Dopiero wnikliwa analiza tego procesu i dłuższa obserwacja w odlewni umożliwiły rozwiązanie zagadki.
- 687 x 621.746.7:621.746.42 K2 — 9.51
„Coroner“: **Ograniczone odpowietrzenie powodem powstawania braków.** „Restricted vent causes waster“. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1811, 17 maj 51, s. 531; 25 x 19 cm, 0,4 str., 1 rys. — Zmniejszenie zwykle stosowanej ilości i średnic kanałów odpowietrzających duże i ciężkie rdzenie było natychmiast powodem braków, które powstały na skutek tworzenia się w odlewie pęcherzy gazowych.
- 688 x 621.746.78:669.356 K2 — 9.51
Szczelność odlewów brązowych. „Etanchéité des pièces en bronze“. J. inf. techn. Industr. Fonderie, Nr 28, maj 51, s. 21; 24 x 15 cm, 0,5 str. — Dwa najczęstsze powody nieszczelności to porowatość spowodowana zawartością gazów i mikropęknięcia powstałe w czasie krzepnięcia. — Podano zalecenia dla uniknięcia nieszczelności, oraz 3 składy brązów cynowo-cynkowo-olowiowych z dodaniem niklu, używanych przy ciśnieniach niskich, średnich i wysokich.
- 621.747 Oczyszczanie odlewów. Naprawa odlewów.**
- 689 x 621.747.3 K2 — 9.51
Karasiew N. A.: **Śrut żeliwny dla czyszczenia i powierzchniowego utwardzania części maszyn.** „Czuggunnaja drob' dla oczistki i powierzchnostnowo uprocznienija dietalej“. Lit. Proizvod., Nr 4, kw. 51, s. 10; 29 x 22 cm, 2,4 str., 4 rys., 5 tab. — Schematy urządzeń i opis metod produkcji śrutu żeliwnego dla oczyszczalni odlewów i dla przemysłu ceramicznego. Podano charakterystyki liczbowe używanych systemów oraz sposoby podniesienia jakości uzyskiwanego produktu.
- 690 x 621.747.3.025.4 K2 — 9.51
Peters R. J.: **Chemiczne czyszczenie odlewów.** „Cleaning castings chemically“. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1811, 17 maj 51, s. 529; 25 x 19 cm, 1,9 str., 1 fot. — Czyszczenie powierzchni skomplikowanych odlewów samochodowych z żeliwa szarego odbywa się w automatycznym urządzeniu i polega na zanurzeniu odlewów w podgrzanej kąpeli solnej typu Kolene Nr 4. Proces ten nie tylko rozpuszcza piasek przylegający do odlewu, lecz usuwa również rdzę i zgorzelinę. Opisano poszczególne urządzenia i pełny cykl pracy całego zespołu.
- 691 x 621.747.5 K2 — 9.51
Orłow G. M.: **Niektóre zagadnienia teorii koła śrutowego.** „Niektoryje woprosy teorii drobiemietnowo koliesa“. Lit. Proizvod., Nr 4, kw. 51, s. 18; 29 x 22 cm, 3,2 str., 5 rys., 3 tab. — Na drodze przełiczeń teoretycznych ustalono, że prędkości śrutu wyrzucanego przez łopatki koła śrutowego i położenie punktów, w których śrut odrywa się od łopatki, ulegają tylko nieznacznym zmianom, jeśli zmienia się wagową ilość śrutu podawanego na koło oraz, jeśli ulega zmianie współczynnik tarcia między materiałem łopatki i śrutem. Oznacza to, że ewentualne zmiany materiału, z którego wykonuje się łopatki lub śrut, oraz rodzaj i stopień ich obróbki mają nieznaczny wpływ na pracę koła śrutowego i zaznaczają się tylko szybkością zużycia łopatek.
- 692 x 621.747.54:621.742.4 K2 — 9.51
Kisielew A. W., Połonik A. J.: **Hydrauliczne czyszczenie odlewów połączone z mokrą regeneracją mas formierskich.** „Gidrawliczeskaja oczistka lit'ja i riegienieracja formowocznych smiesiej“. Lit. Proizvod., t. 90, maj 51, s. 15; 29 x 22 cm, 1,7 str., 4 rys. — Przytoczono schemat urządzenia do hydraulicznego czyszczenia odlewów i mokrej regeneracji mas oraz sposób ustawienia i zasadę działania stosowanych maszyn. Omówiono kolejne operacje zespołu i podano jego krótką charakterystykę techniczną.
- 693 x 621.747.583:621.791.9 K2 — 9.51
Turcke H.: **Zasady spawania na gorąco odlewów żeliwnych.** „Die Grundlagen der Eisenguss-Warmschweisstechnik“. Technik (Berlin), t. 6, Nr 3, marz. 51, s. 138; 30 x 21 cm, 4,5 str., 1 fot., 6 rys. — Podano ogólne zasady i przepisy spawania na gorąco odlewów żeliwnych oraz omówiono szkodliwe zjawiska fizyczne zachodzące przy spawaniu i sposoby zmniejszenia ich znaczenia. Opis urządzeń potrzebnych do spawania na gorąco.
- 694 x 621.747.583:621.791.9:669.13 K2 — 9.51
Spawanie żeliwa. Prz. Spawalnictwa, Nr 4, kw. 51, s. 74; 29 x 21 cm, 0,8 str. — Trudności spawania żeliwa. Uwagi odnośnie spawania acetylenowego i łukowego oraz lutospawanie żeliwa. Spawanie łukowe na zimno przy użyciu elektrod monelowych otulonych. Omówienie nowej radzieckiej metody spawania łukowego na zimno z zastosowaniem otulonej elektrody miedzianej.

Cauchetier M.: **Sposoby naprawy odlewów przez metalizację pistoletem acetylenowym.** „Procédés de réparation par pulvérisation des métaux au pistolet oxy-acétylénique“. Fonderie, Nr 63, marz. 51, s. 2385; 27 x 21 cm, 7 str., 9 fot., 5 rys. 2 mikrogr. — Zasady działania pistoletu do metalizacji i jego konstrukcja. Korzyści ze stosowania metalizacji przy naprawie odlewów staliwnych, żeliwnych, miedzianych i stopów miedzi, aluminium i ze stopów lekkich. Praktyczne rady w różnych wypadkach.

621.78 OBRÓBKA TERMICZNA

696 x

621.78.669.13

K2 — 9.51

Herington C. E.: **Polepszanie własności technicznych odlewów żeliwnych przez obróbkę cieplną.** „Engineering properties of iron castings can be improved by heat treatment“. Mater. a. Meth., t. 32, Nr 6, grudz. 50, s. 50; 28 x 21 cm, 4 str., 3 fot., 2 rys., 4 wyk., 1 tab. — Żeliwo meehanite. Obróbka cieplna podnosi własności mechaniczne odlewów z meehanite. Do najczęściej stosowanych w przemyśle obróbek cieplnych należą: wyżarzanie odprężające, wyżarzanie w niskich i wysokich temperaturach, hartowanie z następującym po nim niskim odpuszczaniem, hartowanie stopniowe, hartowanie z przemianą izotermiczną, sferoidyzacja, hartowanie powierzchniowe płomieniowe.

697 x

621.783:621.365

K2 — 9.51

G. B. W. Electric Furnaces Ltd.: **Piec grzewczy o wielorakim zastosowaniu.** „A multi-purpose furnace“. Iron a. Steel, t. 24, Nr 3, marz. 51, s. 110; 29 x 21 cm, 9,5 str., 1 fot. — Opis pieca grzewczego do obróbki cieplnej odlewów. Piec oporowy. Zakres temperatur od 300 do 1000 C; moc 110 KW.

666.29 EMALIERNICTWO

698 x

666.292

K2 — 9.51

Projektowanie przedmiotów przeznaczonych do emaliowania. „Design for enamelling“. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1796, 1 lut. 51, s. 122; 25 x 19 cm, 0,5 str., 1 rys. — Wskazówki odnośnie doboru najkorzystniejszego kształtu i powierzchni przedmiotu metalowego. Przykłady kształtów korzystnych i wadliwych.

699 x

666.293

K2 — 9.51

Gray J. H.: **Kontrola fabrykacji celem zmniejszenia braków emalierskich.** „Plant control to reduce enamelling rejects“. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1792, 4 stycz. 51, s. 19; 25 x 19 cm, 5 str., 6 rys. — Źródła powstawania braków w emalierniach i sposoby ich usuwania. Praktyczne rady odnośnie poszczególnych faz produkcji.

669.13 ŻELIWO

700 x

669.13:620.13

K2 — 9.51

Dubowicki M.: **Podstawowe wiadomości z metalografii żeliwa.** Cz. 3. Prz. Odlewn., Nr 5, maj 51, s. 137; 30 x 21 cm, 4,4 str., 6 poz. bibl. — Omówiono wpływ: a) dodatków stopowych Cr + Ni, Al, Co, Mo, Ti, V, Z; b) gazów i wodoru, tlenu, azotu; c) niektórych wtrąceń niemetalicznych na strukturę i własności żeliwa.

701 x

669.13:620.18

K2 — 9.51

Dubowicki M.: **Podstawowe wiadomości z metalografii żeliwa.** Prz. Odlewn., Nr 4, kw. 51, s. 107; 30 x 21 cm, 5,9 str. — Omówiono wpływ domieszek zwyczajnych (poza węglem): Si, Mn, P, S, Cu oraz składników stopowych Cr i Ni na strukturę i własności żeliwa.

ŻELIWO SZARE

702 x

669.131.6

K2 — 9.51

I. B. F.: **Sprawozdanie produkcyjne żeliwa szarego.** „Gray iron foundry productivity report“. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1806, 12 kw. 51, s. 391; 25 x 19 cm, 2,5 str. — Dyskusja nad sprawozdaniem ze zwiedzania odlewni w St. Z. A. P. Poruszono zagadnienia: budowa żeliwiaka, mechanizacja jego ładowania, formowanie i przygotowanie mas formierskich, szkolenie formierzy, planowanie.

ŻELIWO MODYFIKOWANE

703 x

669.131.622:621.78

K2 — 9.51

Frołow W. I., Czernienko D. N.: **Wpływ obróbki termicznej na wytrzymałość żeliwa modyfikowanego i jego odporność na zużycie.** „Wlijanje termicznej obróbki na prochnost' i iznosoustojczivost' modifitsirovannowo czuguna“. Lit. Proizvod., Nr 4, kw. 51 s. 29; 29 x 22 cm, 1 str., 1 fot., 2 wyk. — Ustalono, że normalizacja i ulepszanie żeliwa modyfikowanego ma korzystny wpływ na podniesienie własności mechanicznych i odporność na zużycie (ścieranie). Wpływ ten jest tym silniejszy, im niższa suma C i Si w żeliwie. Wzrost odporności na ścieranie wynosi 35 — 60%, zaś własności mechanicznych 13—15 %.

704 x

669.131.622:629.114.2:621-233.13

K2 — 9.51

Sieriedienko B. N., Kukujewickij W. A.: **Części silników traktorowych z żeliwa modyfikowanego.** „Dietali traktornych dwigatielej iz modifitsirovannowo czuguna“. Wiestn. Maszynostr., t. 31, Nr 5, maj 51, s. 51; 26 x 21 cm, 2 str., 1 fot., 1 rys., 2 tab. — Podano wyniki badań odporności na zużycie próbnych wałów korbowych z żeliwa modyfikowanego. Skład chemiczny żeliwa, jego własności oraz szczegóły konstrukcji wałów.

705 x

669.131.622:629.114.2

K2 — 9.51

Gostiew B. I., Uszakow A. B.: **Zastosowanie szarego żeliwa modyfikowanego jako materiału zastępczego stali i żeliwa ciągliwego na części traktorów.** „Primienienie modifitsirovannowo sierowo czuguna w kaczestwie zamienitiela stali i kowkowo czuguna dla dietalej traktorow“. Lit. Proizvod., Nr 1, stycz. 51, s. 2; 29 x 22 cm, 2,7 str., 6 rys., 4 mikrogr., 2 makrogr., 3 tab. — Opis sposobu modyfikowania żeliwa z pieca indukcyjnego i żeliwiaka dla odlewów części traktorowych. Uzyskiwano żeliwo klasy MSCz 28-24. Modyfikacja przy pomocy FeSi 75%.

706 x

669.131.622.669.141.25

K2 — 9.51

Szreniawski J.: **Przykład zastąpienia staliwa żeliwem modyfikowanym w wysoko obciążonych częściach maszyn.** Prz. Odlewn., Nr 5, maj 51, s. 135; 30 x 21 cm, 2,5 str., 6 rys. — Omówiono i zilustrowano dokładnie technologię formowania kół zębatach ok. 500 mm do napędu walców kalandrowych do gumy. Koła te po zmianie konstrukcji wykonano z żeliwa modyfikowanego o $R_p = 40 \text{ kg/mm}^2$ zamiast dotychczas używanego staliwa.

669.24 NIKIEL. STOPY NIKLU

707 x

669.24

K2 — 9.51

Przemysł niklowy w 1950. „Nickel Industry 1950“. Iron a. Steel, t. 24, Nr 1, stycz. 51, s. 23; 29 x 21 cm, 1,5 str. — Przegląd zastosowania w przemyśle stopów zawierających nikiel. Omawiane są stale stopowe niklowe, żeliwo niklowe, oraz stopy niklowe typu Monel, Inconel.

- 708 x 669.245 K2 — 9.51
Mudge W. A.: **Wysoko niklowe stopy ulegające starzeniu**. „Age hardenable high-nickel-alloys“. Metal Progr., t. 59, Nr 4, kw 51, s. 529; 29 x 21 cm, 7,5 str., 9 wykr., 5 tab. — 5 nowych stopów wysokoniklowych (z dodatkiem Al) ulegających starzeniu (jeden odlewniczy). Skład chemiczny i własności mechaniczne. Warunki obróbki cieplnej.
- 669.35 MIEDŹ I JEJ STOPY
- 709 x 669.35 (06) K2 — 9.51
Association of Bronze and Brass Founders: **Stowarzyszenie Odlewników Brązów i Mosiądzów**. „Association of bronze and brass founders“. Foundry Trade J., t. 90, Nr 1811, 17 maj 51, s. 527; 24 x 19 cm, 2,5 str. — Sprawozdanie z dorocznego zjazdu. Omawiano zagadnienia techniczne, badawcze, produkcyjne, organizacyjne oraz kwestie publikacji technicznych.
- 711 x 669.355 K2 — 9.51
Jager de W. G. R.: **Miedź i jej stopy. 3. Własności mechaniczne mosiądzów**. „Koper en Koperlegeringen. 3. De spanningsverordering van messing“. Metalen, t. 6, Nr 9, 15 maj 51, s. 154; 29 x 21 cm, 2,2 str., 8 tab. — W szeregu tablic zestawiono własności mechaniczne miedziowo-cynkowych stopów w zależności od ich obróbki cieplnej i plastycznej.
- 712 x 669.355 K2 — 9.51
Mosiądz o wysokiej wytrzymałości, dający się nitować. „Laiton à haute résistance et apte à la brasure“. J. inf. techn. Industr. Fonderie, Nr 28, maj 51, s. 21; 24 x 15 cm, 0,7 str. — Podano skład chemiczny mosiądzu o $R_r = 50 \text{ kg/mm}^2$, $a = 15\%$, oraz sposób jego sporządzania (zaprawy), prowadzenie wytopu (powłoki ochronne).
- 713 x 669.356.013.2 K2 — 9.51
Oznaczenie brązów Cu/E-1. „Nomenclature des bronzes Cu/E-1“. J. inf. techn. Industr. Fonderie, Nr 27, kw. 51, s. 12; 24 x 15 cm, 3 str., 7 tab. — Skład chemiczny, własności mechaniczne (E , R_r , a , H_B) oraz zastosowanie brązów cynowych, fosforowych, ołowio-owych i wieloskładnikowych. Omówiono normy: 1) francuskie: AFNor 53-707, SNCF nr 20; 20-1, Ministerstwa Marynarki C 321, Ministerstwa Wojny 29-5-1908, 2) angielskie: B. S. 1-400, 3) amerykańskie ASTM: B 143-1, B 143-2, B 60-3, B 61-4, B 22-42, 4) niemieckie: DIN 1705-39.
- 714 x 669.355.6 K2 — 9.51
Jager W. G. R.: **Miedź i jej stopy. 2. Przegląd współcześnie produkowanych stopów miedzi**. „Koper en koperlegeringen. 2. Overzicht van de tegenwoordig gefabriceerde en toegepaste koperlegeringen“. Metalen, t. 6, Nr 7, 15 kw. 51, s. 117; 29 x 21 cm, 3,3 str., 5 tab. — Podano skład chemiczny i własności wytrzymałościowe najważniejszych gatunków brązów cynowych, spiżów, brązów fosforowych, ołowio-owych, niklowych, aluminio-owych i krzemowych. Stopy Cu-Mn-Al, Cu-Mn-Ni, Cu-Ni (metal Monel). Stopy miedzi z żelazem i kobaltem (Cunife, Cunico), nowe srebro. Zastosowanie stopów.
- 669.5 CYNK. STOPY CYNKU
- 715 x 669.5 K2 — 9.51
Stop cynku. „Zinc alloy“. Metal Ind., t. 77, Nr 20, 17 list. 50, s. 197; 29 x 22 cm, 0,2 str. — H. Harrington z General Electric Company opracował stop Zn-Cu-Be. Ten nowy stop własnościami wytrzymałościowymi i elektrycznymi przypomina mosiądz. Jest on sprężysty, może być łatwo obrabiany mechanicznie oraz lutowany i spawany elektrycznie.
- 716 x 669.5 K2 — 9.51
Eisenloeffel A., Stranski I. N.: **Przebieg wzrostu kryształów cynku i kadmu**. „Ueber die Wachstumsvorgänge an Zink- und Kadmiumeinkristallen“. Z. f. Metallk., t. 41, Nr 1, stycz. 50, s. 10; 29 x 21 cm, 4 str., 3 fot., 1 rys., 8 mikrogr., 2 tab. — W przeprowadzonych badaniach można wyodrębnić 3 etapy: oczyszczenie wyjściowych metali, wyhodowanie kryształów w parze metalu. Dyskusja wyników badań oraz uzyskanych mikrofotografii, skonfrontowanie z dotychczasowymi badaniami.
- 717 x 669.5 K2 — 9.51
Brickie M. E., Warszawskaja Ł. N., Iwanow L. M.: **Analiza spektralna cynku metalicznego**. „Spektralnyj analiz mietaliczeskowo cinka“. Zawod. Łab., t. 16, Nr 10, paźdz. 50, s. 1207; 26 x 17 cm, 7,2 str., 1 fot., 1 rys., 3 wykr., 4 tab., 6 poz. bibl. — Metodyka spektralnej analizy ilościowej przy znormalizowanej produkcji zakładów cynkowych. Stosowano spektrograf kwarcowy ISP-22, źródło światła zasilane było generatorem prądu zmiennego w/g schematu opracowanego przez N. S. Swientickiego. Dokładność oznaczeń domieszek w cynku jest wystarczająca przy zawartościach rzędu 0,001%. Podane są cenne dane o racjonalnych sposobach wykonywania wzorców.
- 718 x 669.537 K2 — 9.51
Stokowy E.: **Szybka metoda określenia zawartości Zn w stopach Al typu Al-Zn-Mg**. „Schnellverfahren zur Bestimmung von Zink in Aluminiumlegierungen der Gattung Al-Zn-Mg“. Z. f. Metallk., t. 41, Nr 10, paźdz. 50, s. 347; 30 x 21 cm, 1 str., 1 poz. bibl. — Krytyczna ocena dotychczasowych metod a to: elektrolitycznej oraz określenia Zn z rodunku rtęciowo-cynkowego. Opisana metoda opiera się na stosowaniu oksychinolin jako czynnika wytrącającego. Czas trwania analizy 45 min., uzyskiwana dokładność oznaczenia $\pm 0,03\%$ Zn.
- 669.71 ALUMINIUM I JEGO STOPY
- 719 x 669.7.017 K2 — 9.51
Kondic W., Shutt D.: **Makrostruktury odlewów z bardzo czystego i hutniczego aluminium**. „Cast Structures in Super-Pure and Commercially Pure Aluminium“. J. Inst. Metals, t. 78, Nr 1, wrzes. 50, s. 105; 22 x 14 cm, 15 str., 3 rys., 4 wykr., 6 mikrogr., 2 tab., 14 poz. bibl. — Pod makrostrukturą odlewów rozumie się strukturę, w której bierze się pod uwagę wielkość i kształt pierwotnych kryształów utworzonych podczas krzepnięcia. Badano ją w zależności od stopnia przegrzania metalu, szybkości chłodzenia i charakteru ruchu ciekłego metalu w czasie napełniania formy. Opisano metody badań, podano wyniki i zdjęcia makrostruktur.
- 720 x 669.7.018 K2 — 9.51
Opie W. R., Grant N. J.: **Wpływ wodoru na własności mechaniczne niektórych stopów aluminium**. „Effect of hydrogen on mechanical properties of some aluminium alloys“. Foundry, t. 78, Nr 10, paźdz. 50, s. 104; 28 x 21 cm, 6,5 str., 4 fot., 2 rys., 2 mikrogr., 7 tab., 12 poz. bibl. — Praca badawcza na temat rozpuszczalności wodoru w Al i AlSi 5 w stanie stałym i płynnym. Zbadano wpływ wodoru na własności Al i AlSi 5. Wpływ ten zależy od formy występowania wodoru. Wodór rozpuszczony nie wpływa szkodliwie na własności stałego Al. Szczególnie szkodliwy jest wpływ wodoru w formie pęcherzy. Porowatość tego rodzaju zmniejsza specjalnie R_r i a metalu.

Guinard Ch.: **Atomowe spawanie lekkich stopów.** „Le soudage des métaux légers à l'hydrogène atomique”. Rev. Alum., t. 27, Nr 171, list. 50, s. 429; 27 x 21 cm, 6,75 str., 5 fot., 1 rys., 5 mikrogr., 3 tab. — Zasada spawania atomowego (Arcatom). Urządzenia do spawania. Przygotowanie blach do spawania, stosowane sztuczne żużle (Hydratomal). Przykłady spawania stopu aluminium z magnezem AG 5, A 4 i A-U 4 G.

722 x 669.712.112.2 K2 — 9.51

Ransley C. E., Neufeld H.: **Zależności między rozpuszczalnością w układzie aluminium-sód i aluminium-krzem-sód.** „The Solubility Relationships in the Aluminium-Sodium and Aluminium-Silicon-Sodium Systems”. J. Inst. Metals, t. 78, Nr 1, wrzes. 50, s. 25; 22 x 14 cm, 26 str., 6 wykr., 9 mikrogr., 5 tab., 11 poz. bibl. — Określono rozpuszczalność sodu w aluminium i w stopie Al-Si, zarówno w stanie stałym jak i ciekłym. W układzie Al-Si-Na znaleziono jeden związek międzymetaliczny o składzie $\text{NaAlSi}_{1,25}$ lub $\text{NaAlSi}_{1,33}$. Wyniki pozwalają częściowo tłumaczyć zjawiska modyfikacji stopów Al-Si.

723 x 669.714.1 K2 — 9.51

Weiss E.: **Rafinacja gazami w odlewni lekkich metali.** „Lightalloy foundry and the gas problem”. Light Metals, t. 13, Nr 152, wrzes.—paźdz. 50, s. 501; 22 x 15 cm, 1 str. — Uwagi i uzupełnienia do artykułu G. D. Chapman'a pod tym samym tytułem, zamieszczonym w Light Metals. Odnoszą się one szczególnie do sposobu stosowania soli do topienia oraz gazów do rafinacji.

724 x 669.715:621.71 K2 — 9.51

Lauterjung G.: **Odlewanie bardzo dużych kół pasowych ze stopu aluminium.** „Das Giessen von sehr grossen Riemenscheiben aus Aluminiumlegierung”. Neue Giesserei, Nr 21, t. 37, 19 paźdz. 50, s. 469; 29 x 21 cm, 0,5 str., 1 poz. bibl. — Opisano sposób odlania dużego koła na 24 paski klinowe. Dokładnie opisano układ wlewowy. Zamieszczono też krytyczne uwagi odnośnie niektórych szczegółów technologicznych.

725 x 669.715:620.18 K2 — 9.51

Schulz E.: **Badania metalograficzne drobnoziarnistości siluminu.** „Recherches micrographiques sur l'affinage du grain de l'alpax”. Fonderie, Nr 57, wrzes. 50, s. 2194; 27 x 21 cm, 4 str., 5 wykr., 22 mikrogr. — Silumin (alpax) krystalizuje w dwóch formach (w zależności od krystalizacji krzemu): ziarnistej i pasemkowej. Wpływ szybkości chłodzenia na strukturę stopu zilustrowano zdjęciami mikrostruktur. Wpływ dodatku sodu na strukturę stopu Al—Si oraz na strukturę tego stopu od czasu między dodaniem sodu jako modyfikatora a odlaniem próbki. Omówiono działanie sodu jako modyfikatora.

Lambot H.: **Badania krystalograficzne starzenia duraluminium.** „Etude cristallographique de la précipitation structurale dans les duralumins”. Rev. Met., Nr 10, paźdz. 50, s. 709; 21 x 27 cm, 18 str., 8 fot., 3 rys., 1 wykr., 1 tab., 21 poz. bibl. — Opisano krystalograficzne badania naturalnie i sztucznie starzonych trzech najczęściej spotykanych w przemyśle stopów typu duraluminium. Przy sztucznym starzeniu stopu Al-Mg-Si przy 300 C lub wyżej można było zidentyfikować wydzielający się Mg_2Si . Przy sztucznym starzeniu stopu Al-Cu-Mg-Si przy 200 C stwierdzono wydzielającą się fazę O' (CuAl_2), podczas gdy przy wyższych temperaturach wydzielająca się faza ma bardziej złożony skład, który autor ustala jako $\text{CuMg}_2\text{Si}_2\text{Al}_3$. Podobnie przy sztucznym starzeniu stopu Al-Cu-Mg przy 200 C wydzielając się ma faza O' (CuAl_2), natomiast przy wyższych temperaturach powstaje faza $\text{Cu}_2\text{Mg}_2\text{Al}_3$.

727 x 669.718.915 K2 — 9.51

Smith P., Shaw P.: **Pokrywanie anodowe produktów przemysłowych.** „Anodic treatment of manufactured products”. Light Metals, t. 13, Nr 152, wrzes.—paźdz. 50, s. 497; 22 x 15 cm, 4 str., 1 fot., 2 mikrogr. — Wykazywanie powierzchni przedmiotu przed oksydacją. Wskazówki praktyczne.

669.721. MAGNEZ I JEGO STOPY

728 x 669.721 K2 — 9.51

Church F. L.: **Poszerzenie zastosowania nowych stopów lotniczych.** „New alloy castings for air force results in major expansion”. Mod. Metals, t. 7, Nr 2, luty 51, s. 31; 29 x 21 cm, 3,6 str., 7 fot. — Odlewy skomplikowanych części samolotowych w jednej z największych odlewni magnezu w St. Zj. A. P. Opis formowania i odlewania ze stopu ZRE karteru sprężarki. Sposób wykonania rdzeni i formy; oczyszczanie odlewów. Obróbka cieplna odlewu.

729 x 669.721 K2 — 9.51

Hanawalt J. D.: **Przegląd zdolności produkcyjnej przemysłu magnezowego.** „A review of productive capacity in the magnesium industry”. Metal Progr., t. 58, Nr 4, paźdz. 50, s. 512; 29 x 22 cm, 7,4 str., 5 fot., 3 wykr. — Rozwój zastosowania magnezu na przestrzeni lat 1940—1950. Otrzymywanie magnezu, jego topienie i odlewanie.

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

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

Zarząd Główny Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich

wzywa Kolegów do masowego udziału w imprezach i odczytach urządzonych przez Oddziały Stowarzyszenia w ramach Miesiąca Pogłębienia Przyjaźni Polsko-Radzieckiej (7.X.51 do 7.XI.51 r.).

Poza tym wskazany jest, aby członkowie Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich brali czynny udział w organizowaniu imprez i odczytów w Miesiącu Pogłębienia Przyjaźni Polsko-Radzieckiej, urządzanych przez inne organizacje. (Towarzystwo Przyjaźni Polsko-Radzieckiej, Związki Zawodowe itp.).

Przez czynny udział należy rozumieć zgłoszenie swego udziału na prelegentów, organizatorów wystaw książki radzieckiej, branie udziału w dyskusji na zebraniach, odczytach itp.

Mamy nadzieję, że w tegorocznym Miesiącu Pogłębienia Przyjaźni Polsko-Radzieckiej, która odbywa się pod hasłami:

1. Zacieśnienia współpracy organizacji społecznych na odcinku szerzenia wiedzy o Związku Radzieckim,
 2. Popularyzacji zdobyczy przodującej techniki radzieckiej,
- wszyscy członkowie Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich wezmą czynny udział.

DO PRENUMERATORÓW

Zawiadamy wszystkich prenumeratorów „PRZEGLĄDU ODLEWNICTWA“, że począwszy od miesiąca września br. urzędy pocztowe oraz listonosze więcej i mniej przyjmować będą wpłaty na prenumeratę w terminie do dnia 15-go każdego miesiąca na miesiąc następny i okresy dalsze.

P. P. K. „RUCH“

SPROSTOWANIE

W nr 7-8 w artykule mgr inż. K. Hessa „ZBIORNIKI WLEWOWE FORM ODLEWNICZYCH“, strona 222, szpalta prawa wzór w wierszu 10-ym od dołu,

$$\text{zamiast: } T = 2 \cdot \sqrt[3]{\delta} \cdot Q \quad \text{ma być: } T = 2 \cdot \sqrt[3]{\delta \cdot Q}$$

**CENTRALNY ZARZĄD OGÓLNEGO BUDOWNICTWA
MASZYNOWEGO**

KONKURS OTWARTY

Na opracowanie projektu wytwarzania w skali przemysłowej odlewów z beczynowych stopów miedzi w celu zmniejszenia zużycia cyny z podaniem przeznaczenia, na jakie odlewy ten stop ma być zastosowany.

Opracowany projekt winien być w zasadzie oparty na bogatych praktycznych doświadczeniach wybijających się robotników i personelu technicznego odlewni.

Winien podawać w sposób konkretny, jasny i przystępny zasady i praktyczne wskazówki, potrzebne dla wytwarzania odlewów z beczynowych stopów miedzi.

Kładzie się nacisk na ujęcie tematu stylem prostym i jasnym wyrażaniu myśli. Projekt winien zawierać dokładny opis procesu technologicznego.

Konkurs jest dostępny dla każdego robotnika, technika i inżyniera.

Pozytywnie ocenione przez Sąd Konkursowy projekty zostaną nagrodzone:

Pierwsza nagroda zł. 4.000

Druga nagroda zł. 3.000

Trzecia nagroda zł. 2.000

Prace należy składać do **dnia 31 października 1951 r.** pod adresem **CENTRALNY ZARZĄD OGÓLNEGO BUDOWNICTWA MASZYNOWEGO W WARSZAWIE**, ul. Senatorska Nr. 10, pokój Nr. 107, tel. 628-20 wew. 15.

O wszelkie dodatkowe informacje w sprawie konkursu należy zwracać się do Centralnego Zarządu Ogólnego Budownictwa Maszynowego. Dział Głównego Technologa, Warszawa, ul. Senatorska Nr. 10.