



# PRZEGLĄD ODLEWNICZY

ROK I

WRZESIEŃ 1937 R.

Nr. 9

ORGAN WSPÓLNY GRUPY ODLEWNI PRZY POLSKIM ZWIĄZKU PRZEMYSŁOWCÓW METALOWYCH I STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO ODLEWNIKÓW POLSKICH

KOMITET REDAKCYJNY: J. BUZEK, K. GIERDZIEJEWSKI, J. KOZARZEWSKI, J. LIPOWSKI, J. LUTOSŁAWSKI  
E. PERCHOROWICZ, M. THUGUTT.

Prof. A. PORTEVIN—Francja

669.1:553.91

## Charakterystyka grafitu w żeliwie

W sprawozdaniu moim z posiedzenia Komisji Żeliwa przy C. I. A. T. F. podczas Międzynarodowego Kongresu Odlewniczego w Paryżu (patrz Nr. 7 „Przeł. Odl.” str. 85) wspominałem o propozycji prof. A. Portevin'a dokładnego określenia wielkości i kształtu ziarn grafitu w żeliwie i ustalenia jednolitej nomenklatury międzynarodowej. Wniosek prof. A. Portevin'a znalazł całkowite uznanie Komisji, które się wyraziło w uchwale, aby narodowe Komisje Badania Żeliwa opracowały wnioski i przestały je do prof. A. Portevin'a, który na Kongresie Warszawskim w r. 1938 przedstawi konkretną propozycję właściwej nomenklatury dla różnorodnych postaci grafitu w żeliwie.

Przy Polskim Związku Badania Materiałów istnieje Sekcja Żeliwa, która powołana jest do zorganizowania u nas w kraju szerszej dyskusji na poruszony temat. W celu umożliwienia takiej dyskusji podajemy nadesłane w ostatniej chwili uwagi prof. A. Portevin'a pod tytułem „Charakterystyka grafitu w żeliwie”, uzupełnione wyjątkami z „Kursu Metaloznawstwa” prof. A. Portevin'a (str. 265—269), w celu przedstawienia całokształtu zagadnienia w oświetleniu autora wniosku.

Dla porządku podaję skład Commission Internationale des Méthodes d'essai des fontes przy C. I.

A. T. F., na której czele stoi prof. A. Portevin, jako Prezes Honorowy.

Prezesem czynnym jest p. J. Leonard — Prezes Belgijskiego Stowarzyszenia Odlewników, zaś Sekretarzem Generalnym — prof. R. Lemoine (Francja).

Anglię reprezentują — dr. J. G. Pearce, dr. A. B. Everest i inż. T. Makemson;  
Austrię — dr. inż. C. Meyersberg;  
Belgię — inż. R. Deprez;  
Czechosłowację — prof. dr. F. Pišek;  
Francję — prof. Chevenard;  
Hiszpanię — prof. inż. N. Alcacer i inż. C. Serano;

Holandię — inż. F. Spiess i K. Van Nieuwerkerken;  
Italię — dr. inż. G. Vanzetti;  
Niemcy — prof. dr. Körber, prof. dr. Inż. E. Piwowarski;

Polskę — inż. K. Gierdziejewski;  
St. Zj. A. P. — inż. M. Kennedy i M. Spencer;  
Szwajcarię — prof. Dübi;  
Szwecję — prof. S. Nilsson.

Najczynniejszy udział w pracy Komisji biorą obecnie poza Prezydium dr. J. Pearce, dr. Meyersberg, prof. Dübi i prof. dr. Körber,

K. Gierdziejewski.

Wiadomo, jak wyjątkowy wpływ ma grafit na wytrzymałość i ogólne własności żeliwa, doceniamy również znaczenie prób mikroskopowych w badaniach i w praktyce odlewniczej. Artykuły omawiające budowę żeliwa, oparte na badaniach mikrograficznych, pojawiają się w coraz większej ilości na kongresach, w sprawozdaniach, w czasopismach ogólnotechnicznych i specjalnych odlewniczych.

W artykułach tych uderza wielka różnorodność i niedokładność, żeby nie powiedzieć niezgodność, w określeniach, dotyczących grafitu, które to okre-

ślenia są przecież bardzo istotne. Wynikają z tego niejasności, pomieszania i błędy, powodujące niejednokrotnie jałowe dyskusje.

Wydaje nam się bardzo pożyteczne wprowadzić porządek i metodę w sposobie określenia i charakteryzowania grafitu w żeliwie. Zajęcie się tym zagadnieniem wchodzi w zakres działalności Komisji Międzynarodowej dla metod badania żeliwa. W zakresie jej prac zawierają się wszystkie rodzaje badania żeliwa, badania zaś mikrograficzne są, jakżeśmy już powiedzieli, najbardziej ważnym czynnikiem charakteryzującym. Występuję więc

z propozycją zasadniczego zbadania tego zagadnienia.

Abby dokładnie określić moją myśl i dać punkt wyjścia pracom Komisji w tej sprawie, przedstawiam to, co zostało powiedziane przeze mnie na kursie metalografii École supérieure de Fonderie w Paryżu i co zostało uzupełnione schematami i objaśnieniami, dostarczonymi podczas dodatkowego kursu.

Wyróżnimy trzy czynniki przy omawianiu grafitu:

1) kształt, 2) układ (rozdrobienie albo rozproszenie), 3) wymiar albo wielkość.

1) Kształt: istnieją dwie zasadnicze odmiany:

- a) Grafit lamelarny, nazywany również grafitem w płatkach. Są to kryształy spłaszczone, mniej lub więcej powyginane. Na ogół powstają one podczas krzepnięcia.
- b) Grafit w postaci gniazd skupionych lub pojedynczych, mniej lub więcej zaokrąglonych. Powstaje on przy wyżarzaniu żeliwa w stanie stałym. Wyjątkowo spotyka się grafit dendrytyczny lub w postaci rozgałęzień.

2) Rozdrobienie albo rozproszenie.

Jeśli krzepnięcie grafitu miało taki sam przebieg, jak krzepnięcie innych składników stopów podwójnych, rozróżnia się tylko dwa rodzaje rozdrobnienia:

- a) grafit pierwotny albo nadeutektyczny w postaci bardzo dużych płatków, rozmieszczonych w masie we wszystkich kierunkach;
- b) grafit eutektyczny w postaci płatków o wiele drobniejszych, powyginanych, rozmieszczonych albo między płytkami grafitu pierwotnego, albo między dendrytami pierwotnego roztworu stałego.

Z powodu tego międzydendrytycznego rozproszenia grafitu w postaci drobnych kryształków, nazywa się on grafitem eutektycznym. Na ogół grafit ten ma wygląd tak samo jednostajny, jak stop eutektyczny. Nazywamy go dlatego „pseudoeutektycznym”, chociaż nazwa ta nie jest zadowalająca.

Można podać jeszcze inne rodzaje rozdrobnienia.

- c) grafit w skupieniach (colonies) eutektycznych<sup>1)</sup>. Są to skupienia grafitu drobnego, w aureoli grafitu grubszego w kierunkach promieniowych. Należą tu również wydzielienia utworzone przez grafit w postaci rozetek, zwichrzeń, gwiazd i t. p.

- d) bardzo rzadko grafit tworzy figury *Widmannstaetten'a*, t. zn. płatki prostolinijne, geometrycznie zorientowane. Przykład został podany przez *Hanemann'a* i *Schrader'a*<sup>2)</sup>.

3) Wymiary albo wielkość:

Gruboziarnistość, lub jej przeciwieństwo, drobnoziarnistość grafitu mogą być określone:

- a) przez długość  $\lambda$  i szerokość  $\epsilon$  płatków, albo średnicę  $\delta$  gniazd, przy czym ich wielkości

średnie lub określone statystycznie na obrazach mikrograficznych są wyrażone w mikronach;

- b) przez ilość  $n$  cząsteczek (płatków albo gniazd) zawartych w jednostce powierzchni. Znajomość tej liczby  $n$  w połączeniu z wartością  $C$  grafitu, oznaczoną analitycznie,

daje średni ciężar  $\frac{C_g D}{100 \cdot n^{3/2}}$  albo średnią objętość  $\frac{C_g D}{100 dn^{3/2}}$  cząsteczek.  $D$  i  $d$  są to gęstość żeliwa i grafitu.

Te w rażenia liczbowe  $\lambda$  albo  $n$  muszą zastąpić z ykłe używane wyrażenia jakościowe, które ulegają zmianom w zależności od badacza.

Można również ułożyć przy pomocy mikrografii szereg wzorców drobnoziarnistości grafitu, wyrażając tę drobnoziarnistość tak, jak to się zwykle czyni dla określania ziarnistości stali.

Widzimy, że charakteryzując postać i rozdrobnienie grafitu użyliśmy wyłącznie terminów, obiektywnie określających obserwowany obraz, bez przesadzania pochodzenia i formowania się grafitu. Te ostatnie mogą być źle rozumiane i błędnie rozpatrywane przez obserwatora. Dlatego unikamy wyrażen takich jak: „grafit krzepnięcia”, „grafit żarzenia”, „grafit rozpadu”. Trzeba też być bardzo dokładnym i unikać pomieszania między wyglądem cząsteczek grafitu, a wyglądem całkowitego rozpadu grafitu.

Na zakończenie proponujemy ustalić:

- 1) Dwie serie schematów (uzupełnione w razie potrzeby mikrofotografiami) przedstawiające charakterystyczne i typowe wyglądy:
  - a) cząsteczek grafitu,
  - b) rozproszenia grafitu w żeliwie
 i posiadające, każda z nich, określenia do przyjęcia, wybrane na zasadach, które dopiero co przypomnieliśmy.
- 2) Szereg wzorców rozdrobnień grafitu uzupełniony przez metodę obliczania wielkości cząsteczek.

Ponadto ustali się w ten sposób zgodność w różnych językach co do terminów, które odtąd będą używane.

**Zasadnicze odmiany i formy grafitu w żeliwie.**

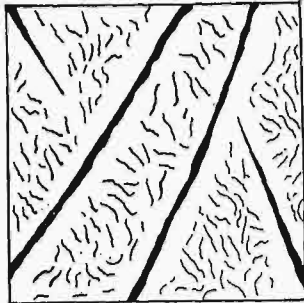
Schematy klasyfikacji morfologicznej.

- I) W cząsteczkach spłaszczonych, płatkach, prążkach albo łuskach:
  - Grafit lamelarny albo grafit krzepnięcia:
    - a) Płatki dwóch rodzajów wielkości, bardzo wyraźnie rozróżniające się (np. 1 do 10, rys. 1).

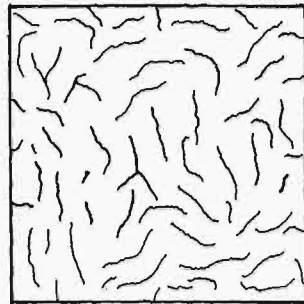
<sup>1)</sup> A. Portevin, J. Inst. Metals, XXIX, 239, 1923.

<sup>2)</sup> Atlas Metallographicus, fig. 154 à 156, Tab. 22, Vol. II, Livr. 3.

- 1) grafit pierwotny albo nadeutektyczny: bardzo duże płatki w prostych płaszczyznach (w przedmiotach lanych występują nielicznie).
- 2) grafit eutektyczny albo pseudoeutektyczny: płatki wyraźnie mniejsze od poprzednich, w płaszczyznach prostych lub powyginanych.
- b) Płatki mniej więcej tej samej wielkości, płaskie lub powyginane:



Rys. 1.



Rys. 2.

1) grafit eutektyczny lub pseudoeutektyczny: wielkość i grubość płatków może być bardzo różna w zależności od poszczególnych próbek (rys. 2).

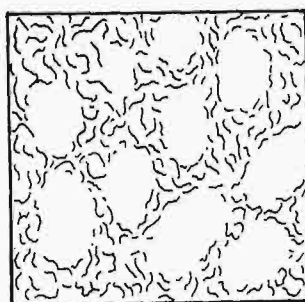
2) czasami w masie drobnych płatków zarysowuje się pierwotna struktura dendrytyczna, uwolniona od grafitu. Jest to zjawisko segregacji dendrytycznej, które zachodzi w żeliwie nadeutektycznym szybko stygnącym (np. odlane w kokilach, o niskiej zawartości węgla, rys. 3).

c) płatki zgrupowane różnej wielkości, drobniejsze wewnątrz, większe na granicach ugrupowań, zaokrąglone lub wydłużone.

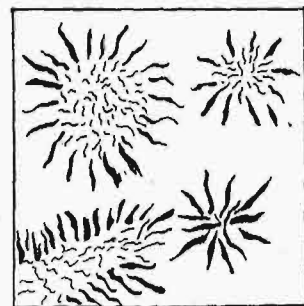
1) grafit pseudoeutektyczny w skupieniach; zwrócić uwagę na analogię ze skupieniami eutektycznymi (rys. 4); grafit w postaci rozetek, zwichrzeń, gwiazd.

2) czasami centralne części ugrupowań zawierają pierwotne formacje dendrytyczne (rys. 5).

Istnieje ciągłość między tymi różnymi obrazami, które są albo różnymi fragmentami tego sa-



Rys. 3.



Rys. 4.

me go skupienia, albo różnymi skupieniami w znaczeniu rozmieszczenia ich (środek czy granice) na próbce.

II) W skupieniach zaokrąglonych albo gniazdach.

Grafit w postaci gniazd albo grafitu żarzenia <sup>1)</sup> (rys. 6).

### Mikrograficzne określenie wielkości grafitu.

Jednym z bardziej ciekawych badań mikrograficznych żeliwa jest określenie kształtu i wielkości cząsteczek grafitu. Kształt ten może być zaliczony do różnych typów morfologicznych, (grafit lamelarny, w postaci gniazd, punktów i t. p.).

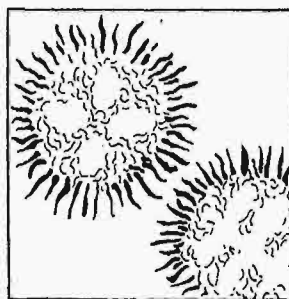
Wielkość cząsteczek może być określona:

1) Przez porównanie z szeregiem wzorców lub mikrografii, dających skalę różnych ziarnistości; wymaga to jednak używania stale tego samego powiększenia i sposób ten posiada wielką wagę, gdyż podlega błędom obserwatora.

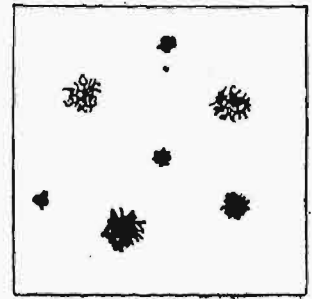
2) Przez obliczenie liczby cząsteczek przypadających na jednostkę objętości  $n_3$ , na jednostkę powierzchni  $n_2$ , lub też jednostkę długości  $n_1$ . Mamy  $n_1^3 = n_2^3/2 = n_3$ . Zwykle określa się liczbę  $n_2$ , na jednostkę powierzchni.

Oznaczamy w ten sposób liczbę  $N$  cząsteczek zawartych na powierzchni  $S$  obrazu mikrograficznego, lub napotkanych na linii prostej o długości 1, nakreślonej na obrazie mikrograficznym, obserwowanym pod danym powiększeniem  $G$ .

Badana powierzchnia musi być starannie oszlifowana, albo jeszcze lepiej, oszlifowana po wytra-



Rys. 5.



Rys. 6.

wieniu, które najmniej uwidoczni grafit na masie metalicznej <sup>2)</sup>. Lepiej jest dokonywać określeń na obrazie przeniesionym na matówkę, niż na mikrografii. Na tej ostatniej mogą powstać niepewności co do rozmiarów i ciągłości niektórych płatków, podczas gdy mała zmiana odległości ogniskowej usuwa wszelkie wątpliwości. Dla tych określeń dobrze jest zastąpić zwykłą matówkę przez szkło przezroczyste, do którego się przykładają przeświecający papier (papier kalkowy, lub papier ko-

<sup>1)</sup> Najczęściej grafit krzepnięcia jest lamelarny, a grafit żarzenia występuje w postaci gniazd. Ale nie ma w tym nie bezwzględnie. Można zaobserwować układ przeciwny.

<sup>2)</sup> W celu lepszego uwidocznienia grafitu, M. Girardel zaproponował następujący odczynnik:

kwas solny	25 cm <sup>3</sup>
woda	100 cm <sup>3</sup>
bezwodny chlorek niklu	5 g.
kwas chromowy	10 g.

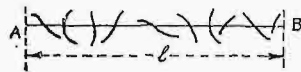
Odczynnik wprowadza się na próbkę przy pomocy szklanej bagietki. Działanie jest bardzo gwałtowne. Przemywa się wodą amoniakową i alkoholem i suszy się.

piowy maszyny do pisania), na którym można w dowolnej ilości zapisywać notatki i określić zarysy, pożyteczne albo konieczne do określenia.

Określenie to będzie miało przebieg następujący:

A — Metoda liniowa.

Oblicza się liczbę  $N$  cząsteczek grafitu, znajdujących się na linii  $AB$  o długości  $l$  i otrzymuje się:



Rys. 7.

$$n_1 = \frac{N}{l} \cdot G,$$

$$n_2 = \frac{N^2}{l^2} G,$$

gdzie  $G$  oznacza powiększenie.

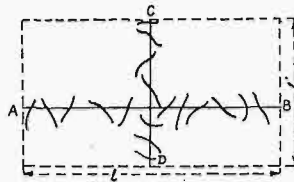
Metoda ta może być przydatna, kiedy mikroskop nie posiada przysłony, ułatwiającej obserwację obrazu przez matówkę. Wystarczy mieć okular zaopatrzony w podziałkę.

Można wykonać obliczenie śledząc dwa prostopadłe kierunki  $AB$  i  $CD$ .

Mamy stąd:

$$n_2 = \frac{N' N''}{l' l''} G,$$

gdzie  $N'$  i  $N''$  są to ilości ziarn grafitu napotkanych na prostych  $AB$  i  $CD$  o długości  $l'$  i  $l''$ .



Rys. 8.

Jest to łatwe do wykonania, jeżeli posługiwać się papierem milimetrowym, jako ekranem, na którym otrzymujemy obraz.

B — Metody planimetryczne.

Kreśli się na obrazie zamknięty kontur  $ABCD$ , nie przecinając żadnej cząsteczki grafitu (rys. 9).

Mierzy się planimetrem powierzchnię  $S$ , zamkniętą tym konturem, i określa się liczbę  $N$  cząsteczek, zawartych w tym obwodzie (dobrze jest

zaznaczać na obrazie cząsteczki podczas liczenia, w celu uniknięcia omyłek).

$$n_2 = \frac{N}{S} G.$$

Jeśli nie rozporządząmy planimetrem, co się często zdarza, wtedy kreśli się na tym obrazie okrąg koła i oblicza się:

1) Ilość  $N'$  cząsteczek całkowicie zawartych wewnątrz obwodu.

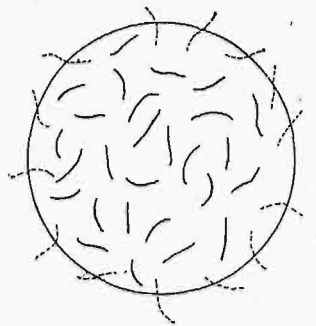
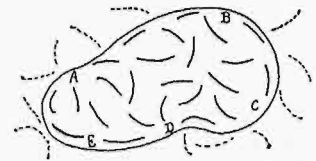
2) Ilość  $N''$  skrajnych cząsteczek przeciętych przez okrąg koła, t. zn. nie całkowicie zawartych wewnątrz obwodu. Ilość  $N$  cząsteczek, odpowiadających powierzchni  $S$  będzie:

$$N = N' + KN'',$$

gdzie  $K$  jest współczynnikiem, który można przyjąć 0,6, przez analogię do wyników *Zay Jeffries'a*, dotyczących średnich wielkości ziarn metalu.

Otrzymuje się wówczas:

$$n_2 = \frac{N' + 0,6 N''}{S} G.$$



Rys. 9.

Ta metoda jest bardzo szybka. Wygodnie jest nakreślić koło takim promieniem, aby powierzchnia tego koła wyraziła się liczbą całkowitą. Np.  $d = 33,6$  mm, co daje  $S = 1000$  mm<sup>2</sup>, w wypadku, gdy na obrazie znajduje się duża ilość cząsteczek; albo lepiej  $d = 79,8$  mm, odpowiadające  $S = 5000$  cm<sup>2</sup>, wybierając powiększenie w ten sposób, aby gęstość widocznych na obrazie cząsteczek nie była zbyt duża.

## Ług pocolulozowy w przemyśle odlewniczym

**O** bok oleju, pokostu, melasy, dekstryny, żywicy, ług pocolulozowy znajduje zastosowanie w przemyśle odlewniczym jako środek wiążący masy rdzeniowe. Produkt ten występuje pod różnymi nazwami jak: ług sulfitowy, glutyna, ług pocolulozowy, ekstrakt sulfitowy. Nazwa ług pocolulozowy wydaje się najbardziej wskazana, mówi jakie jest pochodzenie materiału, nie zawiera obcego terminu chemicznego „sulfitowy”, ani nie jest obcą nazwą handlową „glutryna”. Rozpowszechnienie i znajomość ługu pocolulozowego w przemyśle zagranicznym, zwłaszcza niemieckim, amerykańskim, sowieckim są nieporównanie większe, niż u nas. W prasie fachowej wymienionych krajów pojawiają się często artykuły, omawiające stosowanie ługów w praktyce warsztatowej i wyniki badań laboratoryjnych. Jest nawet rzeczą charakterystyczną, że strona chemiczna, tak zdawałoby się obojętna dla odlewni-

ka, znajduje omówienie na łamach czasopisma „Die Gisserer”, które w zesz. 26 z r. 1935 zawiera np. artykuł „Analiza jakościowa i ilościowa ługów pocolulozowych”.

Pokrótkie przypomnę sposób otrzymywania w technice ługów pocolulozowych, ich własności fizyczne i chemiczne oraz wartość w zastosowaniu do potrzeb przemysłu odlewniczego.

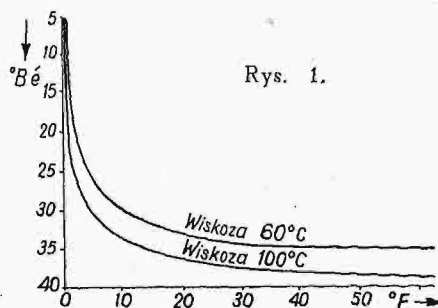
Jako surowiec do otrzymywania celulozy stosuje się najczęściej (w Polsce zawsze) drewno niektórych gatunków drzew. Sucha masa drewna składa się z celulozy (ok. 50%), hemicelulozy, ligniny, żywicy, cukrów, gumy drzewnej i składników mineralnych. Proces fabryczny otrzymywania celulozy polega na oddzieleniu jej od wszystkich pozostałych składników drewna. Uzyskuje się to przez działanie, zależnie od metody, wodnych roztworów różnych chemikaliów, które wyodrębniają i rozpuszczają wszystkie składniki nie-

celulozowe, nie atakując samej celulozy. Przy sposobie gotowania siarczanowym lub sodowym uzyskany roztwór podlega regeneracji i jego składniki mineralne znów biorą udział w procesie, natomiast przy metodzie siarczynowej (działanie kwaśnego siarczynu wapnia) roztwór, zawierający rozpuszczone niecelulozowe składniki drewna stanowi produkt odpadkowy — jest to właśnie omawiany ług pocelulozowy.

Ług pocelulozowy spuszczoney z wurnika jest cieczą kwaśną, o ostrym zapachu, barwy brązowej, posiada ciężar właściwy od 1,03 do 1,06 g/cm<sup>3</sup>, zawiera 90% wody i 10% suchej substancji w postaci rozpuszczonej lub zawiesiny. Skład chemiczny następujący: sulfolignina, cukry (heksozy i pentozy) kwasy organiczne (mrówkowy i octowy), alkohol metylowy, furfuroł, aceton, bezwodnik siarkawy i części mineralne. Wielka obfitość substancji chemicznych, zawarta w ługu odciekowym, pozwala znaleźć dlań różnorodne zastosowania i sposoby przerobu. Wymienie, że z ługów pocelulozowych można uzyskać alkohol, barwniki, garbniki, drożdże, kleje, masy chłonne i plastyczne, mydła, smary, środki wiążące i emulgujące. Literatura patentowa i naukowa tego przedmiotu jest olbrzymia i wciąż wzrasta. Prawidłowa gospodarka odpadkami przemysłowymi wymaga należytego ich spożytkowania.

Ług w tym rozcieńczeniu, w jakim wychodzi z procesu fabrykacyjnego, nie przedstawia oczywiście żadnych wartości, jako środek wiążący przy formowaniu. Po sklarowaniu zatęża go się do konsystencji mazi i w beczkach, najczęściej drewnianych, transportuje z fabryki. W tej postaci posiada ług pocelulozowy następujące własności fizyczne w cyfrach przybliżonych. Ciężar właściwy  $d_4 = 1,3 \text{ g/cm}^3$ , gęstość 32° Bé, zawartość suchej substancji 620 g/l. Ze względu na zawartość

substancji organicznych o własnościach klejących posiada zdolność wiązania mieszanin zarówno w stanie wilgotnym, jak i suchym. Specjalnie stosuje go się do mas rdzeniowych i przymodelowych w odlewnictwie żeliwa i staliwa. Lepkość zależna jest od stopnia wilgotności; doskonała rozpuszczalność w wodzie ługu już zatężonego pozwala na łatwe doprowadzenie go dożądanego stopnia lepkości. Zamieszczona tabela, zaczerpnięta z artykułu dr. inż. F. A. Oetkena „Die Eindampfung der Ablaugen der Zellstoff-Fabriken” (Der Papier-Fabrikant XXIX, 33, 545—549), przedstawia zależność wiskozy w temp. 60° i 100° od gęstości.



Na równomierność zmieszania z piaskiem wpływa temperatura stosowanych składników mas, przy czym dopuszczalne są różne modyfikacje rozcieńczenia ługu gorącą wodą, użycie gorącego ługu lub piasku. Przy zalewaniu formy metalem, w wyniku rozkładu substancji zawartych w ługu pocelulozowym otrzymujemy produkty, wytwarzające atmosferę redukującą. Do ujemnych własności zaliczyć należy higroskopijność, można ją umniejszyć przez dodatek olejów mineralnych lub roślinnych.

Produkt uzyskany przez całkowite odwodnienie i drobne zmielenie służy jako proszek kokilowy.

621 . 74 (062) ∞

## Międzynarodowy Komitet Związku Stowarzyszeń Odlewniczych (C. I. A. T. F.)

Dnia 23 czerwca 1937 r. o godz. 17, w gmachu Stowarzyszenia Inżynierów Arts et Métiers w Paryżu, odbyło się doroczne zebranie Międzynarodowego Komitetu Związku Stowarzyszeń Odlewniczych, pod przewodnictwem V. Delpor'a, Prezesa Międzynarodowego Komitetu na r. 1937. Na zebraniu byli obecni delegaci następujących Stowarzyszeń Odlewniczych:

Belgijskiego — J. Leonard i R. Deprez,  
Czechosłowackiego — prof. Fr. Pišek,  
Francuskiego — A. Brizon i A. Damour,  
Holenderskiego — inż. F. W. E. Spiess i dr. K. J. Van Nieukerken,  
Luksemburskiego — L. Brasseur,  
Polskiego — inż. K. Gierdziejewski i inż. O. Marcinowski,  
St. Zj. Am. Półn. — V. Delpor,  
Wielkiej Brytanii — C. W. Bigg i V. C. Faulkner,  
Włoskiego — dr. inż. G. Vanzetti i inż. A. Aureli,  
oraz J. M. Espana — przewodniczący Międzynarodowej Komisji Słownictwa Odlewniczego, T. Makemson — Sekretarz Międzynarodowego Komitetu — C. I. A. T. F., K. Meyer —

Sekretarz A. T. F. i specjalnie zaproszony na zebranie prof. A. Portevin.

1. Komisja braków w odlewnictwie. Na wstępie udzielono głosu prof. A. Portevin, który oświadczył, że podczas jednego z posiedzeń Kongresu wyłoniło się zagadnienie konieczności ścisłego określenia powodów za brakowania odlewów, w związku z czym zaproponowano stworzyć Międzynarodową Komisję braków w odlewnictwie. Prof. A. Portevin uważa stworzenie takiej Komisji za bardzo pożądane i stawia wniosek w tym kierunku, przy czym na przewodniczącego Komisji proponuje inż. K. Gierdziejewskiego. Wniosek prof. Portevin został jednomyślnie przyjęty. Uchwalono, że każde Stowarzyszenie Odlewnicze, wyznaczy jednego członka, który wejdzie w skład Komisji, jak również, o ile możliwe, dwóch członków dodatkowych, którzy będą współpracowali w ustaleniu prawidłowej nomenklatury i podstawy klasyfikacji braków odlewniczych. Członkowie wyznaczeni przez poszczególne Stowarzyszenia, powinni przede wszystkim opracować sprawozdanie, w jakim stanie znajduje się zagadnienie braków w danym kraju, ze szczególnym uwzględnieniem metod klasyfikacji braków,

nazw jakimi są określane braki, przyczyny zabrakowania, opisów ich i t. p. Sprawozdania te mają być przedstawione prof. *K. Gierdziejewskiemu*, który na Kongresie w Warszawie przedstawi referat sprawozdawczy.

Inż. *K. Gierdziejewski* podziękował za zaszczytny wybór i podjął się opracowania referatu zestawieniowego w miarę otrzymania materiałów z poszczególnych krajów.

2. Składkę członkowską na r. 1937 ustalono w wysokości dwóch funtów i 10 szylingów dla każdego Stowarzyszenia, wchodzącego w skład Komitetu.

3. *P. A. Brizon*, przewodniczący *A. T. F.*, podniósł, że pożądanym byłoby ustalenie pewnych wytycznych, które w znacznym stopniu ułatwiłyby organizację Kongresów Międzynarodowych. Uchwalono, że członkowie Komitetu zapoznają się z tą sprawą i przedstawia swoje poglądy na następnym zebraniu Komitetu.

4. *P. V. Delpont*, w imieniu *A. F. A.* przypomina, że wytyczne dotyczące referatów wymiennych zostały przyjęte przez Komitet, natomiast dotychczas jeszcze otrzymywane są referaty nie zaopatrzone przez autora we wnioski, co jest sprzeczne z odpowiednim punktem regulaminu. Jednocześnie nadmienia, że niektóre referaty są nadsyłane zbyt późno, co nie pozwala na ich przetłumaczenie i wydrukowanie przed rozpoczęciem obrad Kongresu.

Uchwalono, że na następnym zebraniu Komitetu wytyczne, dotyczące referatów wymiennych, zostaną zmodyfikowane w sposób następujący:

a) Stowarzyszenie organizujące Kongres Międzynarodowy wystosuje zaproszenie przedstawienia referatów wymiennych, najpóźniej na dziewięć miesięcy przed rozpoczęciem obrad Kongresu.

b) Rękopisy referatów wymiennych powinny być nadsyłane do Stowarzyszenia organizującego Kongres najpóźniej na trzy miesiące przed rozpoczęciem Kongresu.

c) Rękopisy mogą być nadsyłane w języku ojczystym autora i będą tłumaczone i wydrukowane przez Stowarzyszenie organizujące Kongres w języku kraju, w którym odbywa się Kongres.

d) Każdy autor załącza wnioski do swego referatu w trzech egzemplarzach. Stowarzyszenie organizujące Kongres przetłumaczy wnioski na języki angielski, francuski i niemiecki i wydrukuje jednocześnie z treścią referatu.

5. *A. T. F.* składa wniosek, aby co rok Komitet Międzynarodowy proponował omawianie pewnych zagadnień na Kongresie Międzynarodowym, który odbędzie się w roku następnym; te propozycje będą następnie przekazane Stowarzyszeniu organizującemu Kongres w roku następnym. Wniosek ten został przyjęty, wobec czego członkowie Komitetu powinni na następnym Zebraniu przedstawić wnioski dotyczące zagadnień, które powinny być poruszone na Kongresie w 1939 roku w Londynie.

6. *P. J. M. Espana*, przewodniczący Komisji Słownictwa Odlewniczego, przedstawił sprawozdanie z obrad tej Komisji i prosił o zaakceptowanie ich przez Komitet Międzynarodowy. Komisja Słownictwa zaproponowała, aby słownik został wydany w formacie 155 × 95 mm, przy czym tekst powinien zajmować 115 × 75 mm. Również Komisja zaproponowała, aby każde Stowarzyszenie nadesłało do *P. J. M. Espana* wykaz słów, które nie weszły jeszcze do francuskiego tekstu, jak również aby każde Stowarzyszenie wydało u siebie w kraju wykaz alfabetyczny i porządkowy słownika w języku ojczystym. *P. J. M. Espana* przedstawił wzory pierwszej części słownika, wskazując jednocześnie na pracę, wykonaną przez delegację włoską, oraz podając, że wyrazy hiszpańskie zostały podane po przeprowadzeniu niekompletnej ankiety, wobec obecnej sytuacji politycznej. Wyjaśnił on, że małą ilość wyrazów angielskich należy tłu-

maczyć zaginięciem części pracy angielskiej; na zakończenie podziękował licznym odlewnikom, którzy brali udział w pracy i krytykowali pracę, jak również *p. V. Delpont'owi* za przedstawienie wyrazów amerykańskich. *P. G. Vanzetti* postawił wniosek, aby Komisja współpracowała z Międzynarodowym Stowarzyszeniem Normalizacji oraz nową Komisją Braków w Odlewnictwie.

7. Stwierdzono, że wymiana bibliografii między poszczególnymi Stowarzyszeniami odbywa się zgodnie z uchwałą, powziętą na Zebraniu w Düsseldorfie w 1936 roku.

8. Ustalono następujący kalendarz przyszłych Międzynarodowych Kongresów Odlewniczych:

- rok 1938 — Polska (kongres C)
- „ 1939 — Anglia (kongres A)
- „ 1940 — Włochy (kongres C).

Zaproponowano Holenderskiemu Stowarzyszeniu Odlewników zorganizowanie Kongresu w roku 1941 w Amsterdamie, na co delegaci inż. *F. W. Spiess* i dr. *K. J. Van Nieukerken* odpowiedzieli, że przedstawią propozycję na ogólnym zjeździe Stowarzyszenia i podadzą odpowiedź do Sekretariatu Międzynarodowego Komitetu.

Prof. *Fr. Pišek* oświadczył, że Czechosłowackie Stowarzyszenie Odlewników (C. O. S. S.) pragnie zorganizować Kongres w roku 1942. W odpowiedzi wskazano, że w tym roku powinien być zorganizowany normalnie Kongres A lub B. Ostatecznie rok ten został prowizorycznie zarezerwowany dla Czechosłowacji, z tym jednak zastrzeżeniem, że o ile *A. F. A.* wystąpi z propozycją zorganizowania Kongresu B w 1942 roku, będzie miało pierwszeństwo przed C. O. S. S.

9. Przewodnictwo Międzynarodowego Komitetu na rok 1938 zostało powierzone Niemieckiemu Stowarzyszeniu Odlewników, które desygnuje swego przedstawiciela. Vice-przewodnictwo na rok 1938 powierzono Włoskiemu Stowarzyszeniu Odlewników.

10. *P. R. Meyer*, sekretarz generalny *A. T. F.*, postawił wniosek zmiany paragrafu 14 Statutu Komitetu Międzynarodowego w sposób następujący: — „Przewodniczący Komitetu Międzynarodowego, delegaci Stowarzyszeń, wchodzący w skład Komitetu Międzynarodowego (nie więcej jak dwie osoby), Sekretarz Komitetu Międzynarodowego oraz panie towarzyszące powyższym osobom, są gośćmi honorowymi na przyjęciach i bankietach oficjalnych, organizowanych podczas Międzynarodowego Kongresu. Wymienione osoby nie opłacają należności za uczestnictwo w Kongresie”.

Przewodniczący zwrócił uwagę na paragraf 16 Statutu, wg którego zmiany Statutu powinny być przedstawione na dwóch kolejnych zebraniach Komitetu. Wniosek *p. R. Meyera* został zasadniczo przyjęty i zostanie wniesiony na przyszłoroczne Zebranie Komitetu dla powzięcia uchwały ostatecznej.

11. Przewodniczący oświadczył, że Statut w zmienionym brzmieniu zostanie wydrukowany w języku angielskim i francuskim i corocznie przy objęciu przewodnictwa przez nowego przewodniczącego będzie rozsyłany do każdego Stowarzyszenia wchodzącego w skład Komitetu.

Po podziękowaniu, złożonym przez Przewodniczącego Prezesowi, *p. A. Brizon* i *A. T. F.* za zorganizowanie Kongresu, zabrał głos przedstawiciel odlewników polskich — inż. *K. Gierdziejewski*, zapraszając w imieniu *S. T. O. P.*, wszystkie reprezentowane przez delegatów Stowarzyszenia Odlewnicze, do wzięcia udziału w Międzynarodowym Kongresie Odlewniczym, który odbędzie się w Polsce we wrześniu 1938 roku.

Na tym zebranie zamknięto.

Inż. *O. Marcinowski*.

## Przeгляд pism technicznych

### Wpływ formy i rdzenia na powstawanie pęcherzy gazowych w odlewie stalowym.

W obszernym artykule, ogłoszonym w zesz. VI t. XLII Trans. A. F. A. str. 339, p. G. Batty omawia wpływ formy i rdzenia na powstawanie pęcherzy gazowych w odlewie stalowym. Pęcherze gazowe zdaniem jego są bardzo często spowodowane usterkami przy wykonaniu rdzenia lub formy. Przy zalewaniu formy wykonanej z masy, składającej się z piasku kwarcowego i wiązadła, powstaje wskutek rozkładu wiązadła znaczna ilość gazów. Gazy te, wchodząc do metalu, powodują powstawanie pęcherzy gazowych. Szczególną uwagę przy wykonaniu formy należy więc zwrócić na masę formierską zastosowaną w systemie wlewowym, który często ze względów oszczędnościowych wykonywa się z piasku nieodpowiedniego. Do wykonania formy na świeżo stosuje się piasek modelowy, sporządzony z drobnziarnistego piasku z okrągłymi ziarnami z wiązadłem mineralnym lub organicznym, ewent. stosując jednocześnie obydwaj rodzaje wiązadeł. Wybór wiązadła zależy od techniki formowania; do wykonania form z wysuszoną powierzchnią stosuje się piasek o nieco mniejszej ziarnistości oraz melasę. Przy suszeniu powierzchni formy bezpośrednio pod tą powierzchnią tworzy się wilgotna warstwa piasku, wobec czego należy składać formę przed samym jej zalewaniem i stosować piasek, wypełniający formę o bardzo dużej przepuszczalności; do wykonania form na sucho stosuje się masę, zawierającą glinę o znacznie mniejszej przepuszczalności. W tym wypadku pobierany jest zużyty piasek, który jednak powinien być dokładnie przesiany i oczyszczony przedmuchiwaniem od kurzu oraz od metalicznych zanieczyszczeń.

Przy wykonaniu form na świeżo, szczególnie do większych odlewów, zaleca się wykonywać system wlewowy ze specjalnych rdzeni. Do tych rdzeni stosuje się zwykły kwarcowy piasek z jednym procentem oleju lnianego, rozrobionego w 3 częściach wrzącej wody. Po wyjęciu tych rdzeni z suszarni zleżka zbryzkuje się pracującą powierzchnię smołą, po czym ponownym suszeniem usuwa się lotne części smoły. Masa ta stosowana jest również w częściach formy najbardziej narażonych na działanie wysokiej temperatury. Sposób ubijania piasku formierskiego ma wpływ na powstawanie pęcherzy gazowych, przy czym autor wymienia ujemne skutki nierównomiernego ubicia piasku przy formowaniu ręcznym i maszynowym. Autor podaje ciekawy szczegół, a mianowicie, że przy metalowym modelu wskutek większej kondensacji na jego powierzchni wilgoci powstaje w odlewie więcej pęcherzy gazowych, aniżeli przy modelu drewnianym; to samo zjawisko zauważono również w odlewach żeliwnych. Dla uniknięcia tego zjawiska przy formowaniu maszynowym zaleca się obłożyć ręcznie model cienką warstwą masy formierskiej. Dla lepszego odpowietrzania korzystne jest stosować skrzynki formierskie zaopatrzone w szereg otworów bocznych, przy czym autor podaje przykłady formowania z zastosowaniem w ściankach skrzynki formierskiej specjalnych otworów do odpowietrzania.

O. M.

### Termiczna obróbka żeliwa.

Własności mechaniczne żeliwa, które, jak wiadomo, przy dobrej wytrzymałości na ściskanie odznaczają się niską wytrzymałością na rozciąganie i niską odpornością na uderzenia; można polepszyć trzema sposobami: 1) przez odpowiednie topienie i studzenie otrzymać żeliwo perlityczne z drobnymi wtrąceniami grafitu, które to żeliwo odznacza się dobrymi

cechami wytrzymałościowymi; 2) dodawać składniki stopowe wpływające dodatnio na własności żeliwa i 3) poddawać żeliwo obróbce termicznej.

Jeżeli będziemy rozpatrywali żeliwo z punktu widzenia mikrobudowy, to możemy stwierdzić, iż składa się ono z osnowy bądź to ferrytycznej, perlitycznej, ferrytyczno-perlitycznej albo perlityczno-cementytowej, na której tle rozłożone są cząstki grafitu. Obecność grafitu, który gra rolę w pewnym stopniu karbów wewnętrznych czy też pęknięć, wymaga specjalnych zabiegów przy obróbce termicznej, aby nie wywołać dodatkowych naprężeń wewnętrznych, mogących spowodować zniszczenie odlewów. Dla tego też jest polecane stopniowe podgrzewanie odlewów do temperatury obróbki termicznej, nie zaś raptowne.

Przy podgrzewaniu żeliwa do temperatury 600°C można uważać, iż pomiędzy grafitem a pozostałymi składnikami żadna reakcja nie zachodzi; zmniejszenie zaś twardości, jakie występuje po wygrzewaniu w tej temp., należy przypisać usunięciu naprężeń wewnętrznych. Jeżeli żeliwo będziemy wygrzewali w zakresie temp. 600—Ac<sub>3</sub> (725°C), to perlit pasemkowy przejdzie w kulkowy, następnie zaś cementyt rozpadnie się na grafit i ferryt, przy czym grafit pierwotny będzie odgrywał rolę ośrodków krystalizacji. Co do wpływu wygrzewania żeliwa w temp. powyżej Ac<sub>3</sub> (Ac<sub>3</sub> w zależności od ilości węgla związanego waha się od 725 do 910°C), to zdania są podzielone. Część badaczy stwierdza, iż następuje grafityzacja żeliwa, część zaś uważa iż odwrotnie grafit rozpuszcza się w żelazie gamma i w zależności od sposobu studzenia, albo ponownie wydziela się w postaci grafitu, albo pozostaje w postaci związanej. Autor omawianego artykułu, doc. Pogodin-Aleksiejew, na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza, iż przy podgrzaniu powyżej Ac<sub>3</sub> następuje rozpuszczenie grafitu w żelazie gamma (austenicie), następnie przy szybkim studzeniu węgiel pozostaje w postaci związanej, zaś przy powolnym studzeniu, względnie przy odpuszczaniu od temp. powyżej 600°C, wydziela się w postaci grafitu. Przy obróbce termicznej żeliwa należy zwracać uwagę jeszcze na zjawisko t. zw. pęcznienia, to jest przyrost jego objętości przy wygrzewaniu w podniesionych temp., który normalnie nie powinien przekraczać 1,5%, osiąga zaś w szczególnie niepomysłnych warunkach nawet 67%. Pęcznienie należy przypisać w pierwszym rzędzie rozpadowi cementytu na grafit i perlit oraz zjawisku korozji, gdy grafit zostaje utleniony, zaś powstałe próżnie będą ulegały utlenieniu idącemu coraz głębiej. Normalnie pęcznienie obserwujemy w temp. powyżej 600°C, lecz zdarzają się wypadki pęcznienia już w temp. 350—400°C, przy czym postać grafitu wybitnie wpływa na przebieg krzepnięcia; drobne wtrącenia grafitu równomiernie rozłożone dają żeliwo więcej odporne na pęcznienie. Poza tym poważny wpływ wywierają zawarte w żelazie pierwiastki: składniki sprzyjające grafityzacji (Ni, Si, Al) ułatwiają pęcznienie, zaś składniki tworzące węgliki utrudniają pęcznienie, do nich zaliczają się Mn, Cr, Ti i inne.

W stosunku do żeliwa stosuje się następujące rodzaje obróbki termicznej:

A) Wygrzewanie w niższych temperaturach w celu usunięcia naprężeń wewnętrznych, powstałych wskutek nierównomiernego stygnięcia odlewu w czasie krzepnięcia. Normalna temp. wygrzewania, stosowana w tych wypadkach, waha się od 425 do 550°C. Czas wygrzewania wynosi od pół do pięciu godzin, po czym odlew powoli studzi się. Ponieważ w tych temp. nie zachodzi żadna zmiana w strukturze,

nie ma również spadku twardości, której obniżenie można tu obserwować jedynie jako skutek usunięcia naprężeń wewnętrznych. Ten rodzaj obróbki termicznej można zastąpić sezonowaniem w temp. pokojowych, które ma jednak następujące wady: gromadzenie się dużej ilości półfabrykatów i niebezpieczeństwo korozji atmosferycznej.

B) Wyżarzanie zmiękczające w celu nadania odlewom lepszej obrabialności. Temperatura wyżarzania 600—850°C w ciągu kilku godzin; przy wyższych temp. wyżarzania należy odlew chronić przed zendrowaniem, oraz stosować odpowiednie żeliwo, odporne na pęcznienie. Twardość przy tym wyżarzaniu maleje znacznie w zależności od procesu rozpadu cementytu. Przy wygrzewaniu w temp. 600°C stwierdzono spadek twardości z 200<sup>0</sup> Br. na 110—120<sup>0</sup> Br., zaś przy wygrzewania w temp. 800°C spadła twardość do 150<sup>0</sup> Br. Tłumaczy się to tym, iż część austenitu przeszła w perlit.

C) Uszlachetniająca obróbka termiczna (hartowanie i odpuszczanie) zależy od ilości węgla związanego, którego żeliwo powinno mieć 0,5—0,9% przy 2,0—2,5% grafitu. Zawartość Si musi być możliwie niska. Postępowanie jest takie same, jak przy stali. Zagrzewa się do temp.  $A_{c_3}$  plus 30<sup>0</sup> (przeważnie 790—840°C), wytrzymuje się w tej temp. do 30 minut i studzi się w strumieniu powietrza, w wodzie, oleju i na powietrzu spokojnym. Wzrost twardości następuje w zależności od szybkości studzenia; żeliwo studzone na powietrzu dało 150<sup>0</sup> Br., w oleju — 300<sup>0</sup> Br., w wodzie — 420<sup>0</sup> Br. Żeliwo zawierające 1—2% Ni i 0,5% Cr daje normalnie twardość o 100 jednostek wyższą od zwykłego. Wytrzymałość na rozzerwanie po zahartowaniu nie wzrasta, nawet spada, tak samo udarność. Dlatego po zahartowaniu należy żeliwo odpuścić. Odpuszczanie do 175°C nie wywiera prawie żadnego wpływu. Odpuszczanie w wyższych temp. powoduje wzrost  $R_p$  i udarności kosztem twardości. Przy temp. odpuszczania 200—250°C  $R_p$  jest takie, jak przy odlewie surowym, przy odpuszczaniu od 350—400°C osiąga wartości optymalne, leżące o 10—15% wyżej wartości dla surowego odlewu; przy odpuszczaniu od 500—540°C otrzymujemy ponownie  $R_p$  jak z odlewu surowego, względnie nieco lepsze, natomiast odporność na uderzenia i wydłużenie otrzymuje się wyższe o 20 do 50% pierwotnych wartości. Twardość po takim odpuszczeniu jest jeszcze większa, aniżeli przy odlewie surowym, dobra jest też i odporność na zużycie. Dla tego też najwłaściwszą temp. odpuszczania jest 500—600°C. Dla tulei cylindrowych oraz pierścieni tłokowych poleca się np. hartowanie od 850°C i odpuszczanie od 550—600°C.

D) Azotowanie i cementacja. Azotowanie polega na wytrzymaniu w strumieniu amoniaku w ciągu 20—90 godzin w temp. 500—600°C (zwykle czas wynosi 50—60 godz. temp. 525—550°C). Żeliwo do azotowania powinno zawierać węgla w granicach 2,0—2,6%, chromu około 1,3%, aluminium ok. 0,8%, przy zawartości krzemu 2,5% czasem nawet 4,0%. Cementacja w odniesieniu do żeliwa prawie iż nie znajduje zastosowania. (Litiejnoje Dieło 1937. Nr. 4, str. 32).

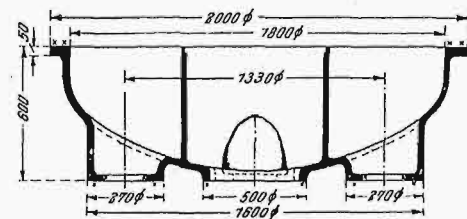
E. P.

### Formowanie za pomocą wzornika.

Widoczna na rys. 1 pokrywa stanowi typowy odlew do formowania za pomocą wzornika. Odlewnie, posiadające duży zapas skrzyń formierskich, wykonywają podobne odlewy całkowicie w skrzyniach — opisywany sposób produkcji podlega na użytku skrzyni jedynie do górnej części. Dolna część wykonana jest w ziemi.

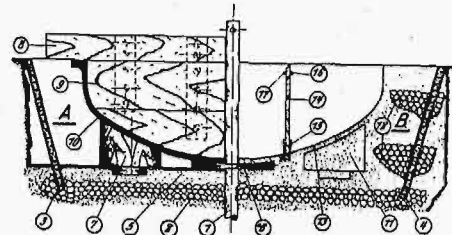
Po wykopaniu dołu A (rys. 2) i pionowym ustawieniu wrzeczona 1 układa się kilka warstw koksu 2 w kawałkach wielkości pięści. Do warstwy tej przykładają się przy brzegach dołu kilka rur 3, 4 z wierconymi otworami. Rury te

służą do odprowadzania gazów, powstających podczas lania. Górną warstwę koksu przykrywa się papierem, aby wolne



Rys. 1.

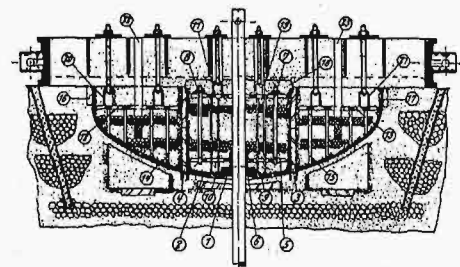
przestrzenie między poszczególnymi kawałkami, potrzebne do łatwiejszego odprowadzenia gazów, nie zostały zapełnione narzuconą warstwą piasku. Po ubiciu, odpowietrzeniu przez liczne nakłucia i wyszablonoowaniu poziomej płaszczyzny, nakłada się przez wrzeczono tarczę 6 jako część modelu. Następnie kreśli się koło średnicy 1330 mm, dzieli się je na cztery części i oznacza się środki 4-ch wylotów średnicy 270 mm (na rys. 1 widoczne dwa w przekroju). Ze względów oszczędnościowych został wykonany 1 model wylotu. Po kolejnym zaformowaniu powstałe wgłębienia zasypuje się suchym piaskiem.



Rys. 2.

Następna operacja polega na wyszablonoowaniu wewnętrznej powierzchni pokrywy za pomocą połączonych wzorników 8 i 9, co uwidocznia rys. 2, część B. Nagromadzenia koksu 12 służą do łatwiejszego odpowietrzenia tych części formy, gdzie wytwarza się największa objętość piasku.

Po wykonaniu wnętrza zostają założone w ściśle wymierzonych miejscach przegrody 14, ustalone w dolnej części za pomocą wkładek 15, w górnej części przez poprzeczki 16 i 17, umocowane w formie.



Rys. 3.

Następne operacje formowania ilustruje rys. 3. Należy zwrócić uwagę na założony przez wrzeczono klocek 1, który będzie służył jako osłona dla przeciwszablono. Przez przegrody 3 i 4 górna część formy została podzielona na 3 części i każda z nich będzie potraktowana osobno. Podział jest konieczny w celu dokładnego wykończenia (wygładzenia) ścian obu przegród, których grubość wynosi 20 mm.

Do każdej części zostały odlane specjalne uzbrojenia. Odpowietrzenie uskutecznione jest za pomocą warstw kokso-wych, połączonych ze sobą całą siecią kanalików wykona-

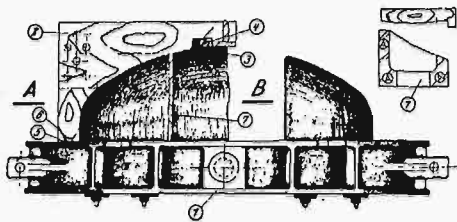


nych przez nakłucia. Po wykonaniu w formie wszystkich 3-ch rdzeni płaszczyna zostaje wyrównana. Należy zwrócić uwagę na wykonany kanał 16, zasypany suchym piaskiem. Kanał ten służy do zabezpieczenia przed oberwaniem się dolnej części formy w czasie podnoszenia górnej.

Głównymi kanałami odprowadzającymi gazy są: w środkowym rdzeniu otwór po wyjęciu wrzeczona, a w bocznych otwory 22 i 23. Metal został wprowadzony 4-ma wlewami bezpośrednio w przegrody — na kołnierzu ustawiono wychody.

Na rys. 4 widzimy górną część odwróconą. Od strony A przestawiony jest przeciwzablon 2, obracający się na wyżej wspomnianym klocku 3. Tym sposobem wszystkie 3 rdzenie zostaną dokładnie sprawdzone i nierówności wygładzone.

Ciekawe jest wycięcie 4 w wyżej wspomnianym przeciwzablonie, które zastępuje rdzenie na wylot środkowy. Rdzeń zostaje wykonany podczas operacji wykończenia zewnętrznej



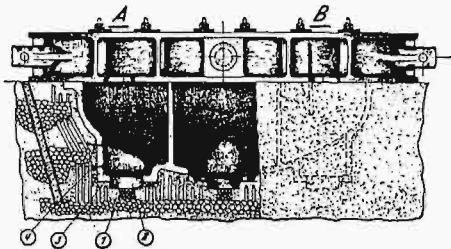
Rys. 4.

powierzchni odwróconej górnej formy. Aby podczas obrotu przeciwzablon 2 nie zapadł się na powierzchni formy, podtrzymany jest on przez podłożone segmenty z drzewa 6 z dopasowanymi wycięciami 5.

W prawym górnym rogu (rys. 4) widzimy rdzenie do rdzeni 4-ch wylotów.

Przed ostatecznym wyszablunowaniem dolnej części należy pamiętać o bardzo dokładnym nakłuciu, nie tylko w celu odprowadzenia gazów podczas lania, ale również gruntowniejszego wysuszenia przez ułatwienie ulotnienia się pary wodnej podczas suszenia.

Po dokładnym wysuszeniu obu części widzimy na rys. 5 formę gotową do lania. Przypinki 4 służą do ustalenia 4-ch rdzeni i zabezpieczenia przed przechyleniem się podczas lania.



Rys. 5.

Obciążenie formy zostało zastosowane według ogólnie znanego wzoru. (Giesserei, Nr. 35/36, 1937).

H. Z.

### Odpylanie powietrza w urządzeniach do piaskowania.

Powietrze, które wydobywa się z urządzeń do oczyszczania odlewów za pomocą piaskowania, zawiera delikatny pył

i dla tego nie może być wypuszczane wprost do otaczającego powietrza bez narażania na przykre następstwa osób stale w pobliżu przebywających.

Dla uwolnienia się od tych następstw wypróbowano szereg sposobów. Rozpowszechnione odpylanie przy użyciu wody nie daje zadowalających wyników zarówno w wypadku, gdy zapyłone powietrze kieruje się na nieruchomą płaszczyznę wodną, jak i w wypadku przepuszczania takiego powietrza przez zasłony deszczowe.

W wypadku kierowania zapyłonego powietrza na nieruchomą płaszczyznę wodną staje się widoczną niedoskonałość tego sposobu w odlewniach żeliwa, gdzie piasek zawiera pewną ilość grafitu, który, pozostając na powierzchni wody w formie tłustej powłoki, nie pozwala na zwilżanie i zaptanie pyłu.

Przeprowadzone badania doprowadzają do wniosku, że w chwili obecnej jedynym skutecznym środkiem jest filtrowanie takiego powietrza przez filtry tkaninowe.

(Giessereipraxis, Nr. 1/2, 1937).

J. H.

### Aktualności z dziedziny stopów miedzi i stopów lekkich.

Pomimo, że aluminium ma konkurentów w postaci stali niskostopowych i stali nierdzewiejącej w profilach cienkościennych, gdy chodzi o współczynnik ciężarowy wytrzymałości — to jednak w nowoczesnych płatowcach wojskowych 76% tworzywa stanowią stopy lekkie.

Względy ekonomiczne wprowadziły lekkie stopy do konstrukcji we wszystkich dziedzinach komunikacyjnych. Np. w pogłębiarce zastosowano konstrukcję aluminiową z tego powodu, że na każdym kilogramie wysięgnika oszczędzano 2 kg na przeciwwadze.

Stopy magnezu stosuje się chętnie na części sprężarek i kartery silnika, oszczędzając do 15 kg na silniku 500 KM przez zastosowanie stopów ultralekkich. Ze względu na konkurencję stopów lekkich, poświęcono dużo studiów stopom miedzi. Stwierdzono, że tombak zawierający 85% Cu jest bardziej odporny na działanie wody morskiej, niż mosiądz morski 70% Cu, 29% Zn, 1% Sn. Dodatek aluminium, np. 76% Cu, 22% Zn, 2% Al umożliwia użycie uboższego w miedź mosiądzu na skraplacze okrętowe, jakkolwiek stop 82% Cu, 15% Zn, 2% Al, 1% Sn, jest lepszy, jako odporniejszy na odcynkowanie i nagryzanie. W rafineriach, gdzie korodujące roztwory wodne działają obok par ropy, najlepiej pracuje stop 92% Cu, 4% Ni i 4% Al. Stopy zawierające 20—30% Ni nadają się na skraplacze i pracują doskonale na okrętach *Queen Mary* i *Normandie*. Nieco tańszy stop 20% Ni i 5% Zn również jest dobry. Melchiorzy zawierające cynk i 5—30% Ni dają dobre wyniki, gdy zawartość niklu i cynku jest bliska po 17% każdego ze składników. Na sprężyny lepiej nadają się melchiorzy o wyższej zawartości cynku. Na tanią biżuterię stosuje się stop 13% Ni, 1,5% Pb i zazwyczaj po ok. 40% Cu i Zn. Brązy krzemowe o ok. 3% Si i po 1% Zn, Sn, Mn lub Pb dobrze się walcują, wykazując wytrzymałość średniej stali obok własności bliskich miedzi.

(Metall Progress, zeszyt 4, 1936).

## Brązy armaturowe na wysokie ciśnienia.

DIN 1705 przewiduje dla armatury na wysokie ciśnienie brąz o składzie: 86% Cu, 14% Sn, lecz praktyka wykazuje, że brązy te mają skłonność do rozpuszczania w sobie gazów przy topieniu, dając odlew porowaty i wskutek tego przepuszczalny przy wysokich ciśnieniach.

Inaczej jest z brązami, które posiadają pewną procentową zawartość cynku, gdyż ciśnienie pary cynku na powierzchni kąpieli zapobiega zjawisku rozpuszczania się gazów w metalu.

Dobre wyniki w praktyce dla ciśnień wodnych, nie przekraczających 150 at, daje brąz o składzie: 84% Cu, 7% Sn, 8% Zn, 1% P-Cu. Jeszcze lepsze własności otrzymuje się dla brązu o składzie: 83% Cu, 6,5% Sn, 8% Zn, 1,5% Ni, 1% P-Cu, dzięki którym nadaje się on na armatury dla ciśnień wodnych do 200 at. Brąz zaś o składzie 84% Cu, 10% Sn, 2% Zn, 3% Ni i 1% P-Cu nadaje się dla ciśnień wodnych do 300 at.

Wyżej wymienione składki, jako zawierające pewien dodatek cynku, są łatwo płynne i doskonale wypełniają formę.

Przy produkcji tych brązów użycie najlepszych surowców, t. j. o jak najdalej posuniętym stopniu czystości, ma zdecydowany wpływ na osiągnięcie dobrych wyników końcowych.

Z drugiej strony produkcja ta wymaga zrozumienia i wielkiej staranności, a za przykład wzorowego topienia niech posłuży brąz o składzie: 83% Cu, 6,5% Sn, 8% Zn, 1,5% Ni, 1% P-Cu.

Po nagraniu tygła do temp. jasno-czerwonego żaru ładuje się go połową przeznaczoną do stopienia miedzi, po czym daje się całą ilość niklu w formie 50% zaprawy miedziowo-niklowej, a w końcu resztę miedzi.

W tym momencie sypie się na wierzch wsadu warstwę środka ochronnego, wolnego od zanieczyszczeń, przy czym należy tu użyć środków specjalnych, gdyż popularne środki (szkło, dwuwęglan sodu lub węgiel drzewny) do tego celu zupełnie się nie nadają.

Po jak najszybszym stopieniu wsadu należy go odtlenić przy pomocy fosforomiedzi w ilości ok. 600 g na 100 kg. Tego odtlenienia należy dokonać przed dodaniem cyny, gdyż w przeciwnym wypadku mogłoby nastąpić zjawisko tworzenia się tlenku cyny, trudnego do usunięcia z płynnego metalu, a przyczyniającego się do porowatości odlewu. Ważnym jest, aby fosforomiedź była przed użyciem mocno podgrzana i wsunięta przy pomocy odpowiedniego mieszadła na dno tygła, a całkowity proces mieszania powinien się odbywać bez wyjmowania mieszadła ponad powierzchnię metalu. Dopiero po tym wstępnym odtlenieniu należy załadować mocno podgrzaną cynę, a na samym końcu dopiero cynk.

W czasie całego procesu należy zwracać staranną uwagę, aby topienie odbywało się stale pod warstwą ochronną odpowiedniego topnika. Po ostatecznym wymieszaniu stopu i doprowadzeniu do temperatury lania rozlewa się go do łyżek, po czym zbiera się z powierzchni powłokę ochronną.

W tym momencie należy dodać resztę fosforomiedzi, t. j. w ilości ok. 400 g na 100 kg i po paru minutach przystąpić do lania. W obecnej fazie fosforomiedź odgrywa rolę nietyle odtleniacza, lecz raczej zadaniem jej będzie zwiększenie leżności stopu.

W ten sposób przygotowany stop będzie odznaczał się drobnoziarnistą budową i ścisłością tworzywa, posiadając jednocześnie dobre własności odlewnicze.

(G i e s s e r e i p r a x i s, Nr. 37/38, 17.X.36, str. 407—409).

J. H..

## Kronika odlewnicza

W Łagiewnikach uruchomiona została nieczynna od 1931 r. Odlewnia Żeliwa przy Hucie *Zygmunt*, należąca do Koncernu Wspólnoty Interesów. Odlewnia ta należy do jednej z największych odlewni hutniczych.

Poza tym podobno ma być uruchomiona we wrześniu b. r. odlewnia żeliwa i emaliernia *Nowy Bzin* w Skarżysku.

Na posiedzeniach specjalnej Komisji w Ministerstwie Przemysłu i Handlu, powołanej dla rozklasyfikowania przemysłu polskiego, ustalona została w Grupie przemysłu metalowego następująca tabela podziału odlewni:

### I. żeliwa:

- a) budowlanego i handlowego (ramy okienne, odlewy do centralnego ogrzewania, garnki, naczynia kuchenne, kraty, rury kanalizacyjne, odlewy sanitarne i piecowe i t. p.),
- b) maszynowego i specjalnego (stopowe, utwardzone, ognioodporne, odporne na działanie kwasów i ługów).

### II. Żeliwa ciągłiwego:

- a) handlowego,
- b) specjalnego.

### III. staliwa:

- a) maszynowego,
- b) specjalnego.

### IV. odlewy miedzi i jej stopów:

- a) maszynowe i artystyczne.

### V. stopów lekkich (aluminium i magnez).

V. stopów żożyskowych, czcionkowych i innych (ołów, cynk, cyna i t. p.).

Do grupy VII tejże tabeli włączone zostały modelarnie tak drzewa, jak i metalowe.

Ostatnio ogłoszona została w *The Foundry* 1937 r. Nr. 7 statystyka odlewni w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. i Kanadzie, która przedstawia się na dzień 1.I. b. r. następująco:

	St. Zjedn. Ameryki Półn.	Kanada
Ogółem przedsiębiorstw odlewniczych . . . . .	5001	463
W tym:		
Odlewni żeliwa zwykłego . . .	3070	356
Odlewni żeliwa ciągłiwego . .	138	12
Odlewni staliwa . . . . .	283	28
W tym:		
Na proces w piecach elektr. .	205	23
Odlewni stopów nieżelaznych .	2535	287
W tym:		
Jako przedsiębiorstw samodzielnych . . . . .	1311	81
Jako oddziałów innych fabryk .	1224	206
Odlewni stopów lekkich . . .	2112	285
Modelarni . . . . .	3076	307

Eksport wyrobów żeliwnych w 1936 r. wyniósł:

3 407 508,0 kg — Zł. 1 144 796.

Z tej sumy przypada na:

Rury żeliwne . . . . .	kg. 2 700 248.—	Zł. 642 289.—
Odlewy budowlane . . . . .	„ 414 116.—	„ 295 967.—
Wanny . . . . .	„ 259 979.—	„ 189 404.—
Naczynia żeliwne surowe i emaliowane. . . . .	„ 33 165.—	„ 17 136.—

## Komunikaty Sekretariatu STOP

Komisja Szkolenia Zawodowego STOP nadesłała następujący komunikat:

Prace organizacyjne nad wydzieleniem jednej ze Szkół Doksztalających w Warszawie na specjalną Szkołę Odlewniczą są w stadium końcowym.

Szkoła będzie umieszczona w lokalu Szkoły Powszechnej Nr. 23 przy ul. Okopowej 55a. W bieżącym roku szkolnym otwarta będzie klasa I i II-ga.

Jako program szkoły, przyjęto na skutek zlecenia Ministerstwa W. R. i O. P. program Szkoły P. Z. Inż. w Ursusie. Dla udostępnienia Szkoły dla uczniów modelarskich, wprowadzono naukę modelarstwa już od drugiego roku nauki. Co się tyczy kontyngentu uczniów w Szkole, to wg odpowiednich przepisów Zarządu Miejskiego m. st. Warszawy, na pierwszym kursie powinno być minimum 45 uczniów, na drugim 30 uczniów. Na r. szk. 1937/38, jak wynika z ankiety rozesełanej przez STOP do odlewni warszawskich, minima te są zapewnione.

Pożądana i konieczna jest współpraca odlewni należących do STOP i członków STOP dla zapewnienia minimów w przyszłych latach, w obecnym zaś roku szkolnym odpowiedniej frekwencji uczniów.

Nauczycielami przedmiotów zawodowych w nowootwartej szkole będą członkowie STOP. W tym celu zostały wysunięte przez Zarząd STOP odpowiednie kandydatury. Kandydatury te są rozpatrywane przez Wydział Oświaty i Kultury Zarządu Miejskiego m. st. Warszawy.

Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich otrzymało od Institute of British Foundrymen, wzamian za przesyłane czasopismo „Przeгляд Odlewniczy”, książkę „Proceedings” 1935-36. Jest to rocznik prac i sprawozdań Institute of British Foundrymen za rok 1936, oraz referatów i dyskusyj, wygłoszonych na posiedzeniach w r 1935—1936.

Na posiedzeniu Prezydium Zarządu STOP w dniu 19-go sierpnia b. r., postanowiono książkę tę ofiarować do zbiorów Zakładu Odlewnictwa Politechniki Warszawskiej z tym, że zgłaszający się członkowie STOP będą mogli z niej korzystać.

V Lista członków rzeczywistych i współdziałających STOP.

Ryx Bronisław, Poznań, Saperska 25,

Zielonka Antoni, Poznań, Rynek Śródecki 4.

## Komunikaty Sekretariatu GROD

Polski Związek Przemysłowców Metalowych w II połowie ub. r. podał do wiadomości zainteresowanych następujący komunikat:

W dniu 28 lipca r. b. Pan Wiceminister Przemysłu i Handlu M. Sokołowski odbył konferencję z Panem Prezesem Związku Izb Przemysłowo-Handlowych Cz. Klarnarem na temat aktualnych zagadnień gospodarczych.

Specjalny nacisk położony został na zagadnienie cen, przy czym Pan Minister Sokołowski prosił o energiczne wpływanie na przemysł i jego związki branżowe w kierunku nie podwyższania cen.

Dotyczy to w szczególności także przemysłu metalowego przetwórczego.

Dn. 10 września r. b. odbyła się w M. P. i H. pod przewodnictwem inż. J. Dembouskiego i przy udziale przedstawicieli M. S. Wojsk., M. Kom. i in. oraz przedstawicieli Zarządu Grupy Odlewni i Dyr. Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych, konferencja, poświęcona szczegółowemu omówieniu zasady kwalifikowania odlewni, jak również praktycznych sposobów wprowadzenia jej w życie. W najbliższej przyszłości przewidywany jest dalszy ciąg konferencji, poświęconej podniesieniu stanu polskiego przemysłu odlewniczego.

Zarząd Grupy Odlewni otrzymał następujące pismo z Ministerstwa Skarbu:

„W związku ze zdarzającymi się przy wykupywaniu świadectw przemysłowych wypadkami niewłaściwego kwalifikowania przez Urzędy Skarbowe odlewni żeliwa, produkujących rury lane, został wydany na skutek interwencji C. Z. P. M. i P. Z. P. M. następujący okólnik Ministerstwa Skarbu z dn. 3 sierpnia 1937 r. Z. D. V. 36102/4/37, skierowany do wszystkich Izb Skarbowych Urzędu Wojewódzkiego Śląskiego (Wydz. Skarbowy) oraz wszystkich Urzędów Skarbowych.

Ministerstwo Skarbu wyjaśnia, iż wszelkiego rodzaju odlewnie żeliwne powinny być zaliczone do przedsiębiorstw przemysłowych, wymienionych w rozdziale XIX części II lit. C taryfy, stanowiącej załącznik do art. 23 ustawy o państwowym podatku przemysłowym (Dz. U. R. P. z 1936 r. Nr. 46, poz. 393)“.

Sekretariat GROD podaje do wiadomości zainteresowanych, że jest do sprzedania ewent. wydzierżawienia odlewnia żeliwa w Nowym-Sączu (woj. krakowskie). Bliższych informacji w tej sprawie może udzielić Sekretariat Grupy Odlewni.

W Sekretariacie GROD można nabywać, aż do wyczerpania nakładu, Kalendarz Odlewnika za r. 1936 w cenie 1 zł. za egzemplarz.

Tak niska cena umożliwi każdemu nabycie powyższego wydawnictwa, które nie straciło nic na swej aktualności i jest zawsze niezbędną pomocą w pracy dla każdego odlewnika.

### Sprostowanie.

1) str. 97 — Tabela 1, wiersz 6-ty od dołu (kolumna 4-ta od lewej strony) zamiast „5%” ma być „S%”.

2) str. 98 (kolumna prawa) wiersz 11 — jest „skład chemiczny stosowany przez jedną z odlewni, jest: ok. 2% C” ma być „ok. 3,2% C”.

## Rynek surowców odlewniczych w kraju i zagranicą

Sierpień 1937 r.

K r a j		Anglia	Francja	Niemcy	Czechosłowacja	Polska
Surówka odlewnicza 2,5 — 3% Si		£ 5. 3. 6 Zł. 134.10	Frfr. 462.— Zł. 91.80	Rmk. 63.— Zł. 134.20	Kč 730. Zł. 134.60	Zł. 170.— P < 0.6% Zł. 172
Surówka hematytowa		£ 6. 3. 0 Zł. 159.40	Frfr. 715.— Zł. 142.10	Rmk. 69.50 Zł. 148.—	Kč 760.— Zł. 140.15	Zł. 240.—
Łom żeliwny		£ 3. 10. 0 Zł. 90. 70	Frfr. 350.— Zł. 69.55	Rmk. 40.— Zł. 85.20	—	Zł. 145.—
Łom stalowy		£ 3. 8. 0 Zł. 88. 10	Frfr. 350.— Zł. 69.55	Rmk. 42.— Zł. 89.50	—	Zł. 175.—
Żelazo- mangan	hutniczy 7% C.	£ 19. 5. 0 Zł. 498.80	—	—	Kč 1.400.— Zł. 258.15	Zł. 430.—
	78% Mn rafinow. 1% C.	—	—	Rmk. 375.— Zł. 798.75	—	Zł. 960.—
Żelazo- krzem	45% Si	£ 12.—.— Zł. 311.—	Frfr. 1.805.— Zł. 358.65	Rmk. 205.— Zł. 436.65	—	Zł. 600.—
	75% Si	£ 17.—.— Zł. 440.60	Frfr. 2.890.— Zł. 574.25	Rmk. 320.— Zł. 681.60	—	Zł. 960.—
Miedź elektrolityczna		Notowania giełdy londyńskiej 1/8-31/8-37 r.		Przec. £ 64. 17. — Zł. 1.680.50	Max. £ 67.10. 0 Zł. 1.749.20	Min. £ 62. 5. 0 Zł. 1.613.10
Cyna Banka		"		Przec. £ 264.13.— Zł. 6.858.—	Max. £ 269.—.— Zł. 6.970.75	Min. £ 260.—.— Zł. 6.737.50
Aluminium hutnicze		"		£ 100.—.— Zł. 2.591.35		
Koks odlewniczy		£ 2. 2. 6 Zł. 55.10	—	Rmk. 20.— Zł. 42.60	—	Zł. 47.—

Ceny podano za 1 tonnę metr. franco wagon zakład wytwórczy (huta), wzgl. parytet st. kol., przyjęta dla danego produktu. Są to ceny na wewn. rynkach krajowych. Surowce zagraniczne — miedź, cyna, aluminium — c. i. f. port przeznaczenia. Dla Anglii — ceny w £ — za 1 tonnę ang. (1016 kg), przerachowane w Zł. — za 1 tonnę metr.

Ceny dla Francji obejmują dane z lipca.

Tabela podaje przeciętne notowania cen w sierpniu (z wyj. Francji). Wobec wahań cen, podane cyfry nie są już aktualne w większości wypadków w chwili ukazania się zeszytu w druku.

## Hasła, pouczenia

### PRZED NASTANIEM SŁOTNYCH DNI ZATROSZCZ SIĘ O CAŁOŚĆ DACHÓW W ODLEWNI

Jedną z trosk kierownika czy też właściciela odlewni przed nadejściem jesieni i zimy jest gruntowne sprawdzenie dachów nad halą odlewni.

Dachy należy starannie utrzymywać w porządku i przeprowadzać należyte remonty letnie, aby potem móc spokojnie i nieprzerwanie pracować, gdy nadejdą dni obfitujące w przewlekłe deszcze.

Nieodpowiedni stan dachów powoduje przerwy w pracy, a niekiedy niepowetowane straty w materiale i produkcji, bowiem w czasie deszczu mogą nawilgnąć materiały formierskie, ulec zniszczeniu maszyny i nawet gotowe do zalania formy.

Formierze i rdzeniarze porzucają pracę, gdy im dokucza deszcz i wydajność odlewni zmniejsza się. Nawet mury odlewni przy systematycznym zaciekaniu pod dziurawym dachem ulegają stopniowo rozkładowi.

#### TREŚĆ.

Charakterystyka grafitu w żeliwie, prof. A. Portevin.  
Ług pocelulozowy w przemyśle odlewniczym, inż. K. Sarnecki.  
Międzynarodowy Komitet Związku Stowarzyszeń Odlewniczych (C. I. A. T. F.), inż. O. Marciniowski.  
Przeгляд pism technicznych.  
Kronika.  
Komunikat Sekretariatu STOP.  
Komunikat Sekretariatu GROD.  
Rynek surowców w kraju i zagranicą.  
Hasła, pouczenia.

#### SOMMAIRE:

La caractéristique du graphite dans la fonte, par M. le Prof. A. Portevin.  
L'alcali de la cellulose dans l'industrie de fonderie, par M. K. Sarnecki.  
Compte rendu de la séance du Comité C. I. A. T. F., par M. O. Marciniowski.  
Revue documentaire.  
Chronique.  
Communiqués du Secrétariat de l'Association Technique des Fondateurs Polonais.  
Communiqués du Secrétariat du Groupement de Fonderie.  
Cours des produits industriels de Fonderie.  
Avis et conseils.