

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

ZESZYT ODLEWNICZY.

TREŚĆ:

Przyczynki do zagadnienia braków odlewniczych, nap. Dr. Inż. V. Palchetti, Turyn.
Zalewanie form i obliczanie wlewów, wychodów i nadlewów, nap. Inż. górniczy T. Miaskowski.
Badanie wpływu obróbki termicznej na stopy odlewnicze aluminium z miedzią, nap. kand. nauk. przyr. S. Szczawiński, Warszawa.
Metaloznawstwo a odlewnictwo, nap. M. O.
Przegląd pism technicznych.
Bibliografia.
Kronika odlewnicza.
Sprawozdania i Prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

SOMMAIRE:

Contribution à l'étude des rebuts de fonderie, par M. V. Palchetti, Dr. Ingénieur, Directeur de la Fonderie de l'usine Automobili Lancia, Milan.
Fonte des moules et calcul des godets des moules, des masselottes et des écouloirs, par M. T. Miaskowski, Ingénieur des mines.
Recherches relatives à l'influence du traitement thermique sur les propriétés des alliages aluminium-cuivre, par M. S. Szczawiński, licencié ès sc.
Métallographie et fonderie (d'après la conférence de M. A. Portevin), par M. M. O.
Revue documentaire.
Bibliographie.
Chronique.
Bulletin du Comité Polonais de l'Énergie.

Przyczynki do zagadnienia braków odlewniczych.

Nopisał Dr. Inż. V. Palchetti, Turyn.

Pomyślnie rozwijający się kontakt Koła Odlewników przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie z zagranicznymi organizacjami odlewniczymi umożliwia nam ogłaszanie oryginalnych prac wybitnych fachowców Europy zachodniej. Do ich liczby należy autor poniższego artykułu P. Dr. Inż. V. Palchetti, dyrektor odlewni S. A. Automobili Lancia w Turynie.

Redakcja.

Studjum braków w odlewnictwie jest bardzo skomplikowane i dalekie jeszcze od doskonałości. Trudno jest ustalić przyczyny braku, gdyż zbyt liczne są czynniki, które mogą go spowodować. A ponieważ tylko przy doskonałej znajomości przyczyn braku możemy dojść do właściwej diagnozy, przeto zdarza się często, że opinie odlewników nie są jednobrzmiące przy ustalaniu przyczyn, które spowodowały ten lub inny brak.

W wywodach poniższych analizowałem braki charakterystyczne i najczęściej spotykane; starałem się też zadokumentować je fotografiami, mając za jedyny cel podzielenie się z kolegami skromnymi wynikami moich długoletnich obserwacji.

1. Skupienia siarkowe.

Brak ten można stwierdzić przeważnie w żelazie o dużej zawartości węgla związanego i o zawartości Mn ponad 0,5%, t. j. 5 do 1 w stosunku do siarki.

Sposób tworzenia się skupień siarkowych jest następujący: związki siarki, znajdujące się w żelazie w postaci FeS i MnS, połączone w stosunku 93 FeS do 7 MnS, tworzą eutektykę siarczków żelaza i manganu o temperaturze topliwości 1181^o, która ma tę własność, że tworzy ziarenka otaczające kryształy Fe—C, uniemożliwiające tworzenie się wolnego grafitu. Przeprowadzone analizy udowodniły przyrost węgla związanego w wyżej wymienionych strefach.

Skupienia te są lokalizowane w częściach, gdzie stygnięcie jest bardziej powolne i mają charakterystyczne zabarwienie brązowo-czerwone.

W obecności tlenków żelaza, skupienia te występują na brzegu węgla

bień rozmaitego kształtu i rozmaitej krystalizacji, które zawsze się przytem tworzą.

Prawdopodobne równanie chemiczne przebiegu tego zjawiska jest następujące:

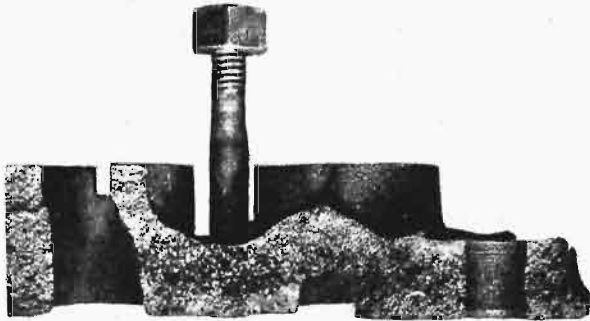


Rys. 1.

Porowatość na skutek skupień siarkowych.

2,251/53

Jeżeli spowodujemy sztucznie szybkie stygnięcie metalu w tych miejscach, gdzie mogą się utworzyć podobne skupienia, brak znika lub posuwa się do innego miejsca, gdzie stygnięcie jest bardziej powolne.



Rys. 2.
Porowatość na skutek miejscowych skupień siarkowych.

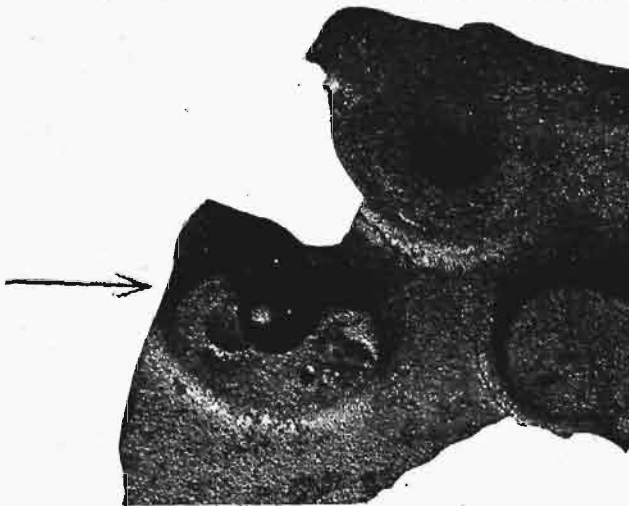
2. Pęcherze gazowe (rys. 3 i 4).

Doły oddzielne lub zgrupowane, o rozmaitych wymiarach i kształtach, o ścianach gładkich, mogą być spotykane w różnych miejscach odlewu, przeważnie jednak występują w górnej jego części.

Brak ten powstaje, gdy gazy, które tworzą się w czasie odlewania lub bezpośrednio po odlewaniu, spotykają mniejszy opór do przejścia przez masę półpłynną metalu, niż do ujścia przez ubitą formę i specjalne przewietrzniki.

Gazy te przechodzą przez metal i posuwają się na skutek różnicy ciężarów właściwych od dołu do góry. Zdarza się jednak, że metal zastygnie zanim gazy te dojdą do górnej części formy, tworząc typowe włębienia, zwane pęcherzami gazowymi.

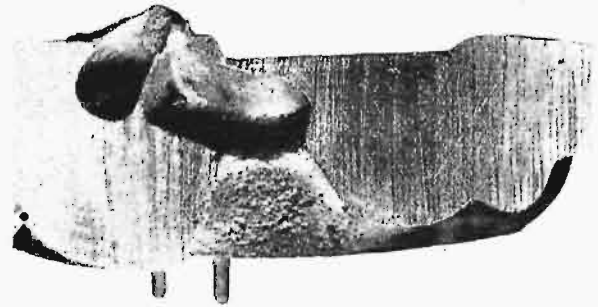
Zwykle brak ten jest spowodowany niedostateczną przepuszczalnością formy lub rdzenia i



Rys. 3.
Pęcherz gazowy z powodu niedostatecznej przepuszczalności rdzenia.

szczególnie często występuje, gdy w rdzeniach — pomimo użycia piasków o dużej przepuszczalności, — ze względu na ich kształty, nie można dać odpowiednich kanałów wewnętrznych do zbierania i odprowadzania gazów.

Pęcherze gazowe, które spotykają się w postaci licznych małych pęcherzyków, rozsianych na pewnej powierzchni, czasem nawet szerokiej, spowodowane są przez gazy, znajdujące się w metalu, które uwalniają się podczas stygnięcia.



Rys. 4.
Pęcherz gazowy w odlewie „na mokro” wskutek niskiej przepuszczalności i dużej wilgotności masy formierskiej.

Można uniknąć tych braków, zwiększając przepuszczalność formy, wprowadzając lub zwiększając wewnątrz rdzeni ilość kanałów do odprowadzenia gazów; najlepiej kierować je ku górnej części formy, zapewniając im swobodne ujście. Stosując w górnej części formy specjalne przelewy (nie należy jednak przesadzać w ich ilości), używając żeliwa o zmniejszonej zdolności pochłaniania gazów, oczyszczając metal specjalnymi metodami, zwracając uwagę na zupełne wysuszenie form i rdzeni, względnie na jednostajną wilgotność ziemi w formach na mokro, zmniejszamy również ilość braków tej kategorii. Nadto należy stosować właściwą szybkość napełniania formy, wlewy z filtrem, doprowadzające metal do formy równomiernie, oraz lanie przy możliwie wysokiej temperaturze.

3. Zanieczyszczenia ziemią (rys. 5).

Czasem powstają w odlewie porowatości na skutek obecności kawałków ziemi, odpadających od formy podczas odlewania.

Kawałki ziemi, jako lżejsze, pływają w metalu, zatrzymując się w cienkich częściach odlewu lub w części górnej.

Brak ten powstaje zwykle, gdy nie zwraca się należytej uwagi na montaż formy: górna skrzynka formierska opiera się wtedy nie na całej płaszczyźnie styku formy, lecz tylko na znakach rdzeniowych, względnie na jakiejś wypukłości dolnej skrzynki, spowodowanej przez poprawki formy niedobrze wykonane, lub przez podniesienie ziemi podczas wyjmowania modelu.

Można zapobiec temu brakowi, sprawdzając formy przy użyciu małych lamp elektrycznych podczas wykonywania montażu rdzeni, stosując dobre oparcie dla rdzeni i wydmuchując formy przed ich zamknięciem. Od formierzy wymagać należy ostrożności i staranności przy montażu i transporcie rdzeni i formy, dopuszczając tylko małą grę (0,5 mm) podpórek rdzeni, znajdujących się w płaszczyźnie podziału form, i umożliwiając w ten sposób dobrą szczelność zapomocą gliny uszczelniającej. Właściwe wykonanie modeli, z

dostatecznym naddatkiem na obróbkę i odpowiednimi oparciami dla rdzeni i złącza, zmniejsza również brak z tego powodu powstający.

4. Zimny metal.

Małe kulki metalowe, twarde i często białe, o kształcie kulistym lub elipsoidalnym, — powstające na skutek szybkiego krzepnięcia, pływają czasem na metalu płynnym. Znajdują się zwykle one na powierzchni odlewu, jednak spotyka się je i w odległości kilku centymetrów od powierzchni, nigdy jednak u dołu odlewu.

Brak ten powstaje na skutek zbyt powolnego wlewania metalu do formy, w wypadku, gdy metal spada ze znacznej wysokości na powierzchnię stosunkowo dużą. W tym wypadku część żeliwa na początku lania zostaje w postaci kulek w strefach, które stygną prędko, i nie są stapiane przez dalsze porcje metalu, wypełniającego formę; kulki te pływają w żelwie ciekłym wskutek wiskowatości.

Zjawisko to można zauważyć szczególnie często w formach mokrych na skutek większej wilgotności.

Tworzenia się zimnych kropeł można uniknąć przez stosowanie wlewów o dostatecznym przekroju i odpowiednio rozmieszczonych, stosownie do kształtu i rozmiarów odlewu, by napełnianie formy było równomierne, jak również przez lanie bez przerwy żelwem odpowiednio gorącym.

5. Złamania rdzeni (rys. 6 i 7).

Czasem na skutek ciśnienia, wywołanego w formie przez metal ciekły, rdzenie, które powinny być zupełnie oblane metalem, ustępują, łamią się i części ich pływają w metalu, przenosząc się do części górnej formy, powodując dziury mniej lub więcej szerokie na ścianach odlewu.

Przyczyną tych wad może być niewystarczająca ilość lub za mały przekrój podpórek rdzeniowych; brak lub niewłaściwe rozmieszczenie wewnętrznych wzmocnień (żeber, szkieletu), mała spoistość ziemi formierskiej na skutek wad w składzie piasku lub masy rdzeniowej, wreszcie nadmierne wysuszenie formy lub niedostateczne ubicie.

Czasem może się zdarzyć, że rdzeń podnosi się tylko częściowo, nie łamiąc się, i w tym wypadku brak nie wykazuje zewnętrznych dziur, lecz tylko zmiany grubości ścianek.

Przyczyny tych wad mogą być usunięte przez: wzmocnienie podpórek, udoskonalenie zamocowania, staranny montaż, utrzymanie spoistości masy w granicach optymalnych.

6. Wady powierzchni surowej (rys. 8).

Nieregularności na powierzchni odlewu tworzą czasem wypukłości różnych wymiarów, stanowiące jedną całość z odlewem, które po usunięciu ich nie zostawiają żadnego śladu na odlewie; czasami jednak, chociaż nie tworzą jednej masy z od-

lewem, mogą być łatwo usunięte zapomocą dłuta, lecz zostawiają na odlewie rowy i doły, zniekształcające odlew i zawierające zanieczyszczenie.

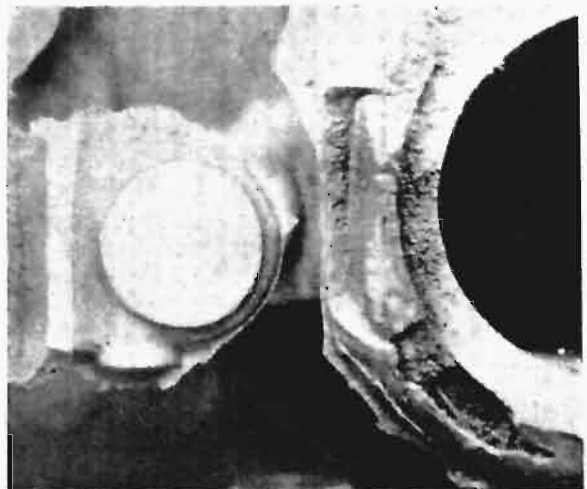


Rys. 5.

Zanieczyszczenia ziemią wskutek zerwania formy.

Tego rodzaju brak powstaje, gdy ziemia w warstwach bliskich do modelu jest zbyt ubita, lub gdy ubicie jest nierównomierne; niedostateczna przepuszczalność masy formierskiej oraz brak przewietrzników, uniemożliwiający odprowadzenie gazów, tworzących się podczas odlewania, pociąga za sobą również brak tego rodzaju; w wypadkach dużych gładkich powierzchni, których równomierne ubicie jest trudne, powstać może w pewnych punktach formy zmniejszona spoistość górnej warstwy z warstwami następnymi, co również powoduje wypukłości; wreszcie, gdy wlewy są umieszczone zbyt wysoko i gdy forma na sucho po wygrafitowaniu nie jest dostatecznie wysuszona, odlew często posiada wady powierzchniowe.

Powstawanie tego braku może być wyeliminowane w następujący sposób. Przy odlewaniu, zie-

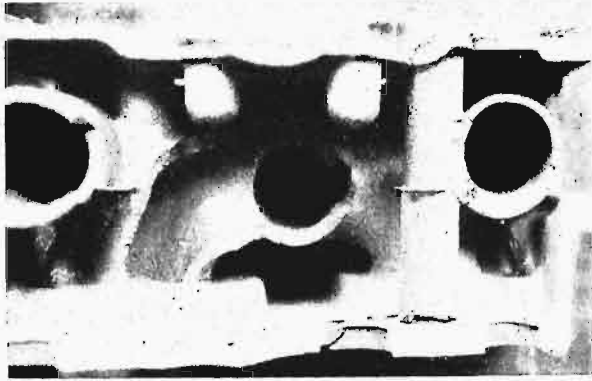


Rys. 6.

Zanieczyszczenie ziemią wskutek złamania rdzenia.

mia, stykając się z metalem, ogrzewa się, powodując w warstwach ziemi przylegających do metalu tworzenie się rozmaitych gazów, a szczególnie pary wodnej i węglowodorów. Gazy te muszą znaleźć szybkie ujście nazewnątrz przez pory w zie-

mi. Jeśli przepuszczalność ziemi i ilość przewietrzników są niewystarczające, lub odległości tych ostatnich od powierzchni skrzynki zbyt wielkie, by dość szybko odprowadzić gazy, te ostatnie nagromadzą się w miejscach najbliższych do war-



Rys. 7.
Wada odlewu wskutek uniesienia rdzenia.

stwy, stykającej się z metalem, a szczególnie w punktach, w których forma jest słabiej ubita.

Na skutek wysokiej temperatury, gazy te wywierają ciśnienie dostatecznie silne, by podnieść powierzchnię ziemi, znajdującej się w bezpośrednim zetknięciu z metalem.

W miejscach, gdzie ziemia podniosła się, metal przybiera ten sam kształt, tworząc powierzchnię nierówną, chropowatą i prawie zawsze zawierającą części ziemi, która się oderwała.

7. Miejscowe utwardzenia (rys. 9 i 10).

Powstają one w wypadkach niejednakowej szybkości krzepnięcia i pochodzących stąd różnic budowy krystalicznej różnych części odlewu. Miejsca te znajdują się przeważnie w cienkich częściach odlewu, na krawędziach, w miejscach łączenia formy i t. p. Zdarza się to przeważnie przy użyciu żeliwa, zawierającego dużą ilość C, lub kiedy suma C + Si nie jest odpowiednia do grubości ścianki odlewu, na skutek czego szybkość krzepnięcia jest większa od szybkości tworzenia się grafitu. Stosunek ten jest w sposób jasny wyrażony przez wykres Greiner'a-Klingenstein'a. Ten powszechnie znany wykres pomijamy.

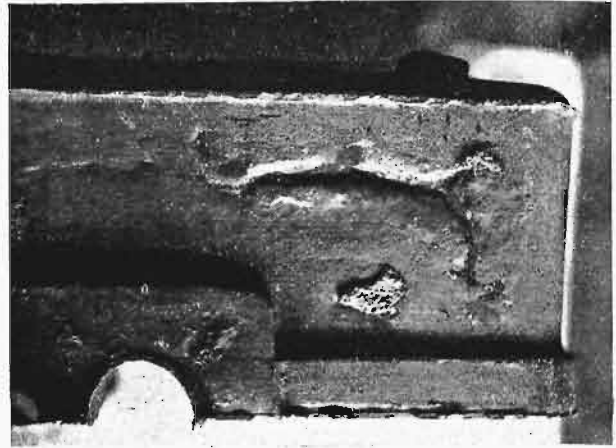
Znaczna wilgotność formy lub też zbyt wczesne wyjęcie odlewu z formy ułatwiają powstawanie braków tego rodzaju.

Można zapobiec temu brakowi, zmieniając skład żeliwa, stosując formy suche i ciepłe, odlewając przy bardzo wysokiej temperaturze, dbając o powolne stygnięcie odlewu w formie, wykluczając w miarę możliwości ostre kandy i znaczne różnice w grubości ścianek.

8. Niedolania.

W odlewach skomplikowanych z większą ilością rdzeni, zupełnie, lub prawie zupełnie otoczonych metalem, ostatni, będąc doprowadzony zwykle od kilku stron, otacza rdzenie, spajając się znowu nad nimi, aż do zupełnego wypełnienia

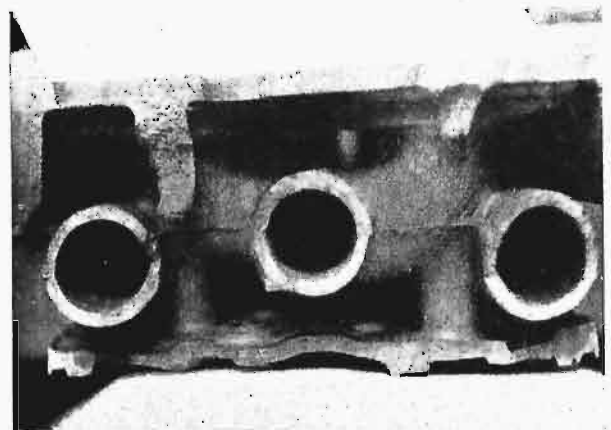
formy. W punktach łączenia masy ciekłej dają się zauważyć czasami niedolania, mniej lub więcej głębokie i o różnej długości.



Rys. 8.
Wady powierzchni surowej.

Wady te, szczególnie w odlewach, które mają być odporne na ciśnienie, są bardzo niepożądane.

Brak ten może powstać, gdy przekrój wlewu jest niewystarczający w stosunku do ilości metalu, którą musimy wprowadzić do formy, lub gdy wlew jest umieszczony w sposób uniemożliwiający szybkie napełnianie formy; gdy mają miejsce przerwy lub zwolnienia przy laniu, gdy płynność metalu jest niewystarczająca, co może być spowodowane przez sam skład metalu lub przez zbyt niską temperaturę lania; gdy za dużo węgla znajduje się w graficie lub w mieszaninie ziemi na mokro, lub gdy w rdzeniach jest zbyt dużo wiązadła, co powoduje gwałtowne tworzenie się gazów i uniemożliwia otrzymanie zdrowego metalu z powodu warstwy gazu, znajdującej się na powierzchni metalu.



Rys. 9.
Miejscowe utwardzenia w cienkich przekrojach.

Można zapobiec temu brakowi przez stosowanie wlewów o przekroju dostatecznym i umieszczonych właściwie, odlewając przytem żelivem gorącym i uważając, by nie było zbyt dużo węgla w masie formierskiej.

9. Wady skurczowe (rys. 11 i 12).

Podczas topienia metalu jego objętość wzrasta; zjawisko odwrotne zachodzi podczas krzepnięcia. Krzepnięcie zaczyna się zawsze od strony zewnętrznej przedmiotu i od części cienkich, które przy kurczeniu się zasilają się w materiał z części grubszych; te ostatnie zaś, krzepnąc później i nie mając żadnego źródła uzupełnienia materiału, pozostają porowate, lub nawet puste.

Brak ten charakteryzują:

wgłębienia różnej wielkości na powierzchni przy niedużych odlewach i gdy różnice między częściami wąskimi i grubymi są małe;

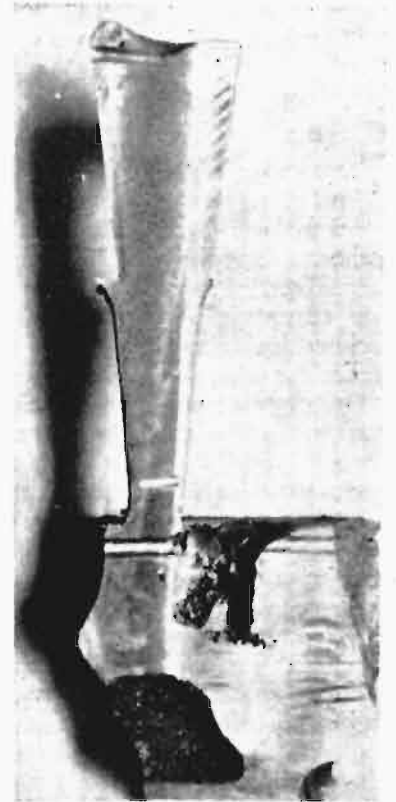
porowatość (gąbkowatość), której postać może być podobną do powodowanej przez siarczki, gdy wszystkie powierzchnie zewnętrzne odlewu już skrzepły, dalsze krzepnięcie odbywa się kosztem własnym materiału samego odlewu, tak że odlew będzie miał budowę drobnoziarnistą na zewnątrz i coraz bardziej gruboziarnistą ku środkowi, gdzie czasem znajdują się strefy porowate i nawet puste;

jamy przy dużych wymiarach odlewu, gdy powierzchnie zewnętrzne, jeszcze niezupełnie skrzepłe, łamią się pod wpływem zmniejszenia objętości stygnącego metalu;

pęknięcia, gdy na skutek konstrukcji odlewu szybkość stygnięcia w różnych miejscach odlewu jest bardzo nierówna (np. ściany cienkie, znajdujące się między częściami znacznie grubszy, mogą ulegać pękaniu), lub gdy skurcz metalu jest utrudniony przez rdzenie albo części formy, mające za wysoką spoistość i znaczne rozmiary w stosunku do otaczającej ich masy metalu.

W pierwszych trzech wypadkach, ponieważ przyczyną braku jest złe lub niedostateczne zasilanie odlewu metalem, na skutek niewłaściwego umieszczenia, nieprawidłowego kształtu, lub niedostatecznego przekroju wlewów, oczywiście jest, że trzeba zmienić elementy, przyczem trze-

czasem w odlewach skomplikowanych wlewy nie mogą zapobiec wadom skurczowym, gdy części grubsze są oddzielone od nich cienkimi ścia-

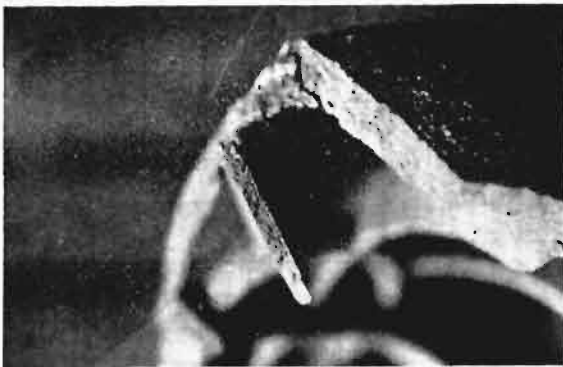


Rys. 11.

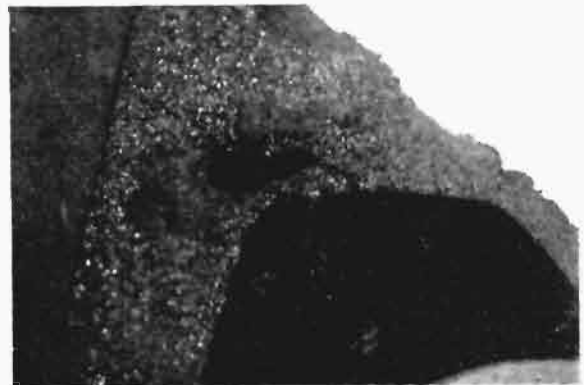
Jama skurczowa
wskutek nieod-
powiedniego
nadlewu.

nam, które, krzepnąc szybciej, uniemożliwiają zasilanie części grubszych w płynny metal. W tych wypadkach można stosować chłodniki, by wyrównać szybkość krzepnięcia.

W wypadku pęknięć, rzadko można pomóc za pomocą wlewów. Częstość używa się wtedy połączeń i żeber między ścianami grubymi i cienkimi, które są następnie usuwane przy czyszczeniu. W wypadku gdy pęknięcie spowodowane jest twardością lub rozmiarem rdzeni, należy zmniej-



Rys. 10.
Miejsce utwardzenie.



Rys. 12.
Porowatość miejscowa, jako skutek skurczu.

ba pamiętać, że podczas gdy niedostateczna ilość wlewów może spowodować brak, nadmierna ich ilość jest zbyt kosztowna z powodu marnowania metalu.

szyc spoistość ziemi formierskiej i przez to usunąć przeszkodę do prawidłowego skurczu metalu; zmienić mieszankę piasku, a często większe rdzenie robić wewnątrz puste.

Zalewanie form i obliczanie wlewów, wychodów i nadlewów^{*)}.

Napisał Inż. górniczy T. Miaskowski.

Formę napełnia się płynnym metalem przez kanały, wykonane w masie formierskiej, nazywane wlewami; jednocześnie powietrze i gazy wychodzą z niej przez inne kanały, zwane przewietrznikami i wychodami. Jedne i drugie mają duże znaczenie przy zalewaniu form i z tej racji powinny być obszerniej omówione. Oprócz tego, wychody zastępują często nadlewy.

Od prawidłowego wykonania wlewów, wychodów i nadlewów zależy w znacznym stopniu otrzymanie zdrowego odlewu, każdy więc technik odlewniczy powinien dobrze obmyśleć, jak je należy wykonać, szczególnie gdy to dotyczy dużych lub skomplikowanych przedmiotów i chodzi o uniknięcie możliwych materialnych strat, jakie zawsze przynosi fabryce nieudany odlew.

Wlew powinien być wykonany tak samo starannie, jak i forma, ponieważ dość wartki strumień płynnego metalu, przechodząc przez różne części wlewu, może je łatwo uszkodzić. Dno i boki lejka oraz ścianki kanałów powinny być odpowiednio zaformowane, występujące krawędzie zaokrąglone, palcami ugniecione i wygładzone. Niezachowanie tych środków ostrożności może spowodować brak odlewniczy.

Metal powinien napełniać formę z odpowiednią szybkością, przytem szybciej stal, aniżeli żelazo, a stopy aluminiowe szybciej, aniżeli stopy miedzi.

Wlewy powinny być podczas zalewania zawsze całkowicie wypełnione metalem, a strumień pozostawać ciągłym. Żużel i zanieczyszczenia nie powinny przenikać w głąb formy. Osiągnąć to wszystko można, nadając wlewom określony kształt i wymiary.

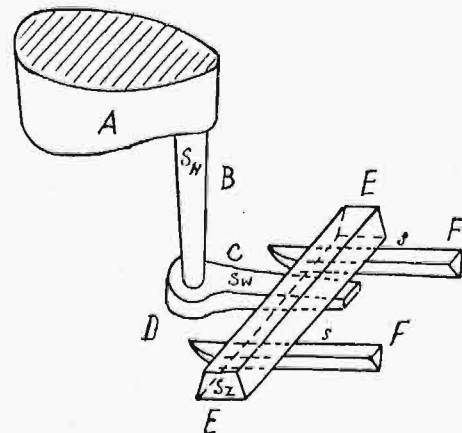
Bardzo trudno byłoby podać sposób ogólny wykonywania wlewów i wychodów, zależy to bowiem od osobistego doświadczenia oraz od każdego konkretnego wypadku; ponieważ w odlewnictwie spotykamy się z dużą różnorodnością warunków przy formowaniu, więc można na ten temat mówić tylko ogólnikowo. Tylko dla mniejszych lub seryjnych odlewów mają dobrze prowadzone odlewnie wlewy znormalizowane.

Każdy wlew składa się: 1) z małego zbiornika, zwanego lejkiem, do którego nalewa się metal z kotła ręcznego lub kadzi, 2) z pionowego lub zleżka pochylonego głównego kanału wlewowego, 3) z łapacza wszelkich zanieczyszczeń, jakie trafiają do metalu, i 4) z kanałków dopływowych.

Z lejka A (rys. 1) przelewa się płynny metal do pionowego (lub pochylonego) kanału B, o kolistym zwykle przekroju i ściśle określonych wymia-

rach, skąd przez część wlewu C z wgłębieniem D przechodzi do zbiornika żużla E o trapezoidalnym przekroju poprzecznym (można go nazwać łapaczem zanieczyszczeń), a stamtąd do kanałów dopływowych F, F... w ilości 1—4 i więcej, o znacznie zmniejszonym przekroju trójkątnym, i do właściwej formy. Nachylenie dopływów względem ścianek formy przedmiotu powinno być tak dobrane, aby zabezpieczyć ją od rozmywania dość wartkim w tym miejscu strumieniem metalu.

Przy podanem ukształtowaniu kanałów, wszelkie zanieczyszczenia pozostaną w górnej części zbiornika E, a czysty metal przepływnie dołem. Należy również zapewnić ciągłość strumienia wlewowego metalu, co się uzyskuje przez zmniejszenie ogólnego przekroju S dopływów F w stosunku do przekroju S_w głównego kanału B, a dlatego pierwszą porcją metalu należy lać bardzo prędko, żeby od razu zapełnić cały wlew. Dopływowe kanałki F, F powinny mieć taki przekrój, aby pozostałe po nich rogi można było łatwo odbić, nie uszkadzając odlewu.



Rys. 1.

Obliczenie głównego kanału wlewowego można oprzeć całkowicie na prawie wypływu cieczy przez otwory naczyń.

Z mechaniki wiadomo, że jeżeli początkowa szybkość ciała = 0, to praca wykonana przez masę tego ciała m , posuwającego się z szybkością V na odcinku drogi l , równa się

$$Pl = \frac{mV^2}{2}$$

Jeżeli przez Q m³ oznaczamy ilość przepływającego metalu na sek, to ciężar jego $P = 1000 Q \gamma$ kg, gdzie γ ciężar właściwy metalu ciekłego, a masa $m = \frac{1000 Q \gamma}{g}$; jeżeli droga przebyta $l = h =$ wysokości spadku cieczy (napór), czyli wysokości

^{*)} Odczyt wygłoszony dnia 16 lutego r. b. na zebraniu Koła Odlewników przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie.

wlewu, a V — szybkość przepływu cieczy, osiągnięta w najniższym punkcie spadku, to

$$Ph = \frac{1000 Q \gamma}{g} \cdot \frac{V^2}{2},$$

albo

$$1000 Q \gamma h = \frac{1000 Q \gamma V^2}{2g},$$

skąd

$$h = V^2 : 2g \text{ i } V = \sqrt{2gh} = 4,43 \sqrt{h} \text{ m/sek,}$$

ponieważ $2g = 2 \times 9,81 = 19,62$.

Oznaczając przez f poprzeczny przekrój kanału, otrzymamy teoretyczną ilość ciekłego metalu, przepływającego przez wlew w ciągu 1 sek:

$$Q_t = fV = f \times 4,43 \sqrt{h} \text{ m}^3.$$

Ilości obliczone z powyższych wzorów odpowiadają idealnym warunkom ruchu cieczy. W rzeczywistości będą odchylenia od nich wskutek strat, jakie powstaną wskutek wirowania cieczy w formie i przeciwcisnienia gazów, zwiększającego się w miarę ich wydzielania, a bardzo trudno poddającego się obliczeniu, oraz wskutek zwichnięcia strumienia metalu przy przejściu z lejka do wlewu, wskutek tarcia strumienia o ścianki wlewu i wskutek zmiany jego kierunku na zakrętach. Opierając się na wynikach badań przepływu wody w rurach, można obliczyć te trzy ostatnie straty przy wypływie ciekłego metalu w sposób następujący:

1^o. Strata poniesiona wskutek zwichnięcia strumienia w samym początku przejścia z lejka do głównego kanału wlewowego wpływa na zmniejszenie ilości przepływającego metalu na sek, i rzeczywisty rozchód cieczy Q_r wyniesie tylko

$$Q_r = K Q_t = K f V m^3,$$

gdzie współczynnik straty K przyjmuje się w hydraulice równym 0,96.

2^o. Strata wskutek tarcia strumienia o ścianki wlewu (pionowego) wyraża się spadkiem szybkości przepływu cieczy, a więc spadkiem naporu h , którego część h_1 traci się na przewyżczenie tego tarcia. Stratę naporu można określić ze wzoru

$$h_1 = K_1 \frac{V^2}{2g},$$

w którym współczynnik K_1 zależy od długości l , równej w danym wypadku wysokości kanału wlewowego h , i jego średnicy d . Prof. Dupuit w zastosowaniu do ruchu wody w starych, zardzewiałych rurach, pokrytych osadami mineralnymi, ustala dla K_1 wzór:

$$K_1 = 0,03 \frac{h}{d}.$$

Podana niżej tabela 1 dla różnych K_1 w założeniu $h = 1000$ mm ułatwia obliczenia.

TABELA 1.

Dla $d =$ mm	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\frac{h}{d}$	50	33,3	25	20	16,6	14,3	12,5	11,1	10
K_1	1,5	1,0	0,75	0,6	0,5	0,44	0,375	0,333	0,3

Użycie tej tablicy jest zrozumiałe; gdy mamy np. wlew o wysokości $h = 800$ mm, o średnicy $d = 60$ mm, to $K_1 = 0,5 \times 0,8 = 0,4$.

3^o. Wskutek zmiany kierunku strumienia powstaje strata nowej części naporu h_2 , ponieważ ciecz w miejscu załamania się wlewu nie od razu przybiera nowy kierunek i nie wypełnia całkowicie przekroju. Tabela 2 podaje wielkości K_2 przy różnych kątach δ załamania się wlewu, określone ze wzoru podanego przez prof. Weisbacha dla rur, według którego

$$K_2 = 0,9457 \sin^2 \left(\frac{\delta}{2} \right) + 2,047 \sin^4 \left(\frac{\delta}{2} \right),$$

a stratę naporu określa wzór

$$h_2 = K_2 \times \frac{V^2}{2g}.$$

TABELA 2.

δ°	20	30	40	50	60	70	80	90
K_2	0,046	0,073	0,139	0,234	0,364	0,533	0,740	0,984

W praktyce odlewniczej spotykamy się przeważnie z jednym załamaniem wlewu pod kątem 90° , jak to widać z rys. 1 w miejscu C.

Szereg strat spadku naporu musi wyrównać ogólny spadek, otrzymamy więc, iż

$$h = \frac{V^2}{2g} + h_1 + h_2 = \frac{V^2}{2g} (1 + K_1 + K_2) \text{ m,}$$

skąd

$$V = 4,43 \sqrt{\frac{h}{1 + K_1 + K_2}} \text{ m/sek.}$$

Rzeczywisty rozchód metalu ciekłego

$$Q_r = K f \cdot 4,43 \sqrt{\frac{h}{1 + K_1 + K_2}} = \frac{K}{\sqrt{1 + K_1 + K_2}} f \times 4,43 \sqrt{h} \text{ m}^3/\text{sek};$$

jeżeli

$$\frac{K}{\sqrt{1 + K_1 + K_2}} = A,$$

$$\text{to } Q_r = 4,43 A f \sqrt{h} \text{ m}^3/\text{sek.}$$

W obliczeniach mamy zwykle do czynienia z wagą odlewu, którą trzeba przeliczyć na objętość metalu, wyrażoną w litrach lub dcm^3 . Jeżeli P oznacza wagę w kg metalu, przepływającego przez wlew w ciągu sek, a γ ciężar właściwy metalu (ciężar 1 dcm^3 w kg), to $Q_r = P : \gamma \text{ dcm}^3$.

Odpowiednia prędkość cieczy

$$V = 44,3 \sqrt{\frac{h}{1 + K_1 + K_2}} \text{ dcm/sek,}$$

a wtedy, zakładając f w dcm^2 ,

$$P = 44,3 A f \gamma \sqrt{h} \text{ kg/sek.}$$

Przekrój poprzeczny wlewu

$$f = \frac{P}{44,3 A \gamma \sqrt{h}} \text{ dcm}^2.$$

Średnica głównego kanału wlewowego

$$d = 100 \sqrt{\frac{4f}{\pi}} \text{ mm, w założeniu } f \text{ w } \text{dcm}^2.$$

Współczynnik A , wskutek zmienności współczynnika K_1 , również zmienia się, należy go przeto obli-

czać każdorazowo lub wybierać z tabeli 3, a dlatego w pierw znajdujemy średnicę wlewu d_0 przy teoretycznym rozchodzie Q , ciekłego metalu i nie-

puszczamy, że przy jednakowo umiejętnem zalewaniu powinny wypaść w obu wypadkach jeszcze więcej zbliżone do siebie liczby. Następnie prawi-

TABELA 3.
Wartość współczynnika A

$\frac{h}{d}$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
20	0,660	0,635	0,616	0,600								
30	0,666	0,653	0,635	0,623	0,610	0,600						
40	0,671	0,660	0,648	0,635	0,627	0,616	0,607	0,600				
50	0,677	0,662	0,653	0,646	0,635	0,627	0,619	0,613	0,607	0,600		
60		0,666	0,660	0,653	0,644	0,635	0,631	0,623	0,616	0,610	0,603	0,600
70			0,662	0,657	0,648	0,640	0,635	0,631	0,623	0,617	0,614	0,607
80				0,660	0,653	0,648	0,640	0,635	0,631	0,627	0,623	0,616
90					0,657	0,653	0,648	0,644	0,635	0,631	0,627	0,623
100						0,653	0,653	0,646	0,640	0,635	0,632	0,629

wyrównanej szybkości V ; następnie wybieramy odpowiednie A , lub ustalamy go z obliczeń dla poszczególnych K , poczem określamy ostateczną średnicę wlewu d . Współczynnik K_2 wprowadzamy do obliczeń tyle razy, ile mamy załamania strumienia metalu

Przykład. Należy odlać przedmiot żeliwny z szybkością wlewania, odpowiadającą 140 kg metalu na sek, przy wysokości wlewu 1 m.

Przyjmując ciężar właściwy płynnego żeliwa $\gamma = 7$, otrzymujemy, że przy teoretycznym rozchodzie ciekłego metalu

$$f_0 = \frac{140}{44,3 \times 7 \times \sqrt{1}} = 0,451 \text{ dcm}^2,$$

$$d_0 = 100 \sqrt{\frac{4 \times 0,451}{3,14}} = 75 \text{ mm.}$$

W rzeczywistości powinniśmy otrzymać średnicę wlewu większą, aniżeli tylko co obliczona; istotnie, biorąc współczynnik A nieco większy, odpowiadający np. 90 mm (dla $h = 1000$ mm), otrzymamy

$$f = \frac{140}{44,3 \times 0,631 \times 7 \sqrt{1}} = 0,714 \text{ dcm}^2,$$

$$d = 100 \sqrt{\frac{4 \times 0,714}{3,14}} \cong 95 \text{ mm.}$$

Z tabeli 3 wynika, że przy najczęściej używanych wlewach współczynnik A zmienia się w bardzo wąskich granicach — od 0,6 do 0,68. Bez ujemy dla dokładności obliczeń można go przyjąć równym średnio 0,64, co by się mniej więcej zgadzało z liczbami, otrzymanymi praktycznie przez L. P e t i n ' a (Die Giesserei 1928, str. 749), według którego przy zalewaniu formy z kubła ręcznego współczynnik wyrównawczy dla głównego kanału wlewowego powinien wynosić 0,3, a dla dopływowych 0,4, przy zalewaniu zaś z kadzi odpowiednio 0,5 i 0,65. Przy-

dlowe obliczanie wlewu ma większe znaczenie przy zalewaniu dużych przedmiotów, a więc w tym wypadku, kiedy metal wlewa się do formy wprost z kadzi, wobec czego liczby dla współczynnika A , podane w powyższej tabeli, powinny tembardziej odpowiadać rzeczywistości.

Dla obliczenia wlewu potrzeba mieć ciężar odlewu, który można otrzymać teoretycznie, doliczając do niego ciężar zwrotów, oraz czas zalewania lub ilość ciekłego metalu, przepływającego w ciągu sek. Te dwie ostatnie liczby najtrudniej ustalić. Trzeba kierować się nabytem doświadczeniem, lub nielicznymi wskazówkami, jakie od czasu do czasu przenikają do literatury. Pojęcie o tych liczbach daje tabela 4, w której zestawiono ciężar odlewu, wysokość wlewu (w miarę możliwości) oraz czas napełnienia formy metalem dla kilku większych przedmiotów.

Przy wyborze czasu zalewania (szybkość przepływu metalu), dobrze kierować się następującymi wskazówkami. Kiedy odlewamy przedmioty duże o względnie prostych kształtach i rdzeniu nieskomplikowanym oraz spodziewamy się, że wydzielanie gazów z formy nie będzie utrudnione, to możemy lać metal dużym strumieniem i pod ciśnie-

TABELA 4.

Przedmiot odlewany	Ciężar kg	Czas zalewania sek	Wysokość wlewu m	Uwagi
Cylinder zwykły	100	6	0,3	
Zbiornik cylindryczny	500	4	1,2	
Skraplacz	1000	10	0,7	
Cylinder parowozowy	1000	50	—	
Tłok silnika spalinowego	2500	8	—	2 wlewy
Tłok silnika gazowego	3000	20	1,0	
Cylinder parowozowy	3000	80	—	
Kocioł cylindryczny	4000	20	0,9	
Podstawa do nożyc	4500	25	1,2	
Cylinder parowozowy	5000	100	—	
Cylinder silnika spalinowego	6000	50	—	
Tłok wirówki	8000	12	—	3 wlewy
Cylinder maszyny parowej	12000	120	1,0	
Podstawa do obrabiarki	14000	180	—	
Podstawa do nożyc	18000	53	1,8	2 wlewy
Cylinder silnika gazowego	20000	85	—	
Pokrywa \varnothing 4,5 m cylindra dmuchawy	28000	45	—	3 wlewy
Łoże tokarki	50000	75	—	3 wlewy

niem, nie obawiając się uszkodzenia wnętrza formy. W tym wypadku ilość przepływającego metalu na sek może wynosić 125—150 kg, a nawet i więcej.

Kiedy odlewamy przedmioty duże o kształtach skomplikowanych i z wieloma rdzeniami, jak np. duże cylindry do maszyn parowych, to metal należy wlewać powoli, pod mniejszym ciśnieniem, pozostawiając gazom dostateczną ilość czasu na wydostanie się z formy i rdzeni. W tym wypadku ilość metalu przepływającego na sek powinna wynosić około 100 kg, a najwyżej 120 kg na sek.

Z odlewami lżejszemi i mniej odpowiedzialnemi łatwiej dać sobie radę. Zbytecznym byłoby przekonywać o tej korzyści, jaką przyniosłaby każdorazowa ścisła obserwacja praktycznych wyników, otrzymanych z takiego obliczenia.

Główny kanał wlewowy zważa się nieco ku dołowi w miarę pogłębiania, a to w tym celu, żeby łatwiej było wyciągnąć z ziemi kołek, który mu służył za model podczas formowania. Dla wlewów wystarczy przyjąć zbieżność zwężenia 5%. Jeżeli h — wysokość kanału wlewowego, D i d — górna i dolna jego średnice, wszystko wyrażone w mm, to zbieżność

$$s = (D - d) \frac{1000}{h} \text{ w } \%.$$

Stąd średnica wlewu u góry

$$D = \frac{S \cdot h}{1000} + d \text{ mm.}$$

Np.: $d = 50$ mm z obliczenia, $h = 1000$ mm, $s = 5\%$, szukamy D .

Mamy

$$D_x = 5 \times 1000 : 1000 + 50 = 55 \text{ mm.}$$

Wymiary reszty części urządzenia wlewowego można wziąć z tabel 5 i 6, opracowanych na wypadek wprowadzenia normalizacji wlewów, do czego powinna dążyć każda odlewnia. W tabeli 5 zachowano proporcję przekrojów $S_w : S_z : s = 4 : 3 : 2$ przy jednostronnem odprowadzeniu kanałów dopływowych i $S_w : S_z : s = 8 : 3 : 2$ — przy dwustronnem. Wymiary obliczone są według wzorów, podanych w tabelach.

Przy zalewaniu formy ma znaczenie wysokość całego urządzenia wlewowego, zależna od temperatury wlewane go metalu, kształtu i wymiarów odlewane go przedmiotu. Metal zimniejszy, a więc gęstszy, wymaga wlewu wyższego, gdyż wtedy tylko pod wpływem dużego ciśnienia można dokładnie wypełnić formę. Wogóle pożądanem jest metal przegrzać i dać mu potem w kadzi nieco ostygnąć

i ustać się, a wówczas można spodziewać się, że w odlewie zbierze się mniej gazów, a więc i pęcherzy; oprócz tego do powierzchni odlewu przylgnie mniej piasku formierskiego, co wpłynie dodatnio na jego wygląd zewnętrzny. Przy gorętszym metalu, z racji odwrotnej, należy robić wlew niższy, dostosowawszy przedewszystkiem jego wysokość do kształtu przedmiotu i głębokości zaformowania.

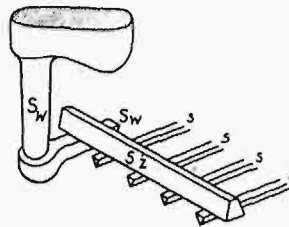
Dla drobnych odlewów wlewy wychodzą zwykle nieco większe, aniżeli by to wynikało z obliczeń. Chociaż nie ma to większego znaczenia teoretycznego, ale zato zwiększa % leizny, ma więc praktyczne znaczenie, z czem się należy do pewnego stopnia godzić. W tym wypadku wprowadzenie znormalizowanych wlewów może tylko polepszyć sprawę.

Dążenie do należytego odprowadzania gazów z formy oraz właściwego przebiegu procesu zalewania zmusza do udzielenia z kolei uwagi wychodom i kanałom przewietrzającym i nabiera doniosłego znaczenia, jak to już zaznaczono na samym początku, dopiero przy odlewaniu dużych i ciężkich przedmiotów.

Wychody są to kanały pionowe, zazwyczaj o przekroju kolistym i stożkowatym rozszerzeniu ku górze, często zakończonem lejkiem, które stawia się na przeciwnym wlewowi końcu formy i w naj-

TABELA 5.

Wymiary wlewów normalnych.



$$S_w : S_z : s = 4 : 3 : 2 \text{ w mm.}$$

d	S_w	b	c	a	$S_z = \frac{3S}{4}$	$e \cdot \sqrt{S_w}$	$s \cdot \frac{S_w}{2}$	$e \cdot \sqrt{\frac{S_w}{2}}$	$s \cdot \frac{S_w}{4}$	$e \cdot \sqrt{\frac{S_w}{4}}$	$s \cdot \frac{S_w}{8}$
15	176	18	10	11,5	132	13	90	9	2x40		
20	314	22	15	15,5	240	18	160	13	80	9	4x40
25	490	30	16	19	370	22	250	16	130	11	60
30	710	35	20	23	530	27	350	19	180	14	90
35	960	40	24	27	720	31	480	22	240	16	120
40	1260	45	26	31	950	36	630	25	320	18	160
45	1600	50	32	35	1200	40	800	28	400	20	200
50	1960	56	35	38,5	1470	44	980	31	480	22	250
55	2380	60	40	42	1780	48	1190	34	600	25	300
60	2830	70	40	46	2120	53	1420	38	710	27	360
70	3850	80	50	54	2890	62	1930	44	960	31	480
80	5030	90	56	61	3770	70	2520	50	1260	36	630
90	6360	100	64	69	4770	80	3180	56	1590	40	790
100	7850	110	72	77	5890	88	3930	63	1960	45	980

wyższych jej punktach dla tem łatwiejszego i pewniejszego usunięcia z niej gazów, jakie zbierają się u góry formy pod koniec zalewania. Podobną rolę odgrywają przewietrzniki, ale przez cały czas wlewania. Wychody jednocześnie osłabiają uderzenie metalu o górną powierzchnię formy, które powstaje wskutek parcia na nią płynnego metalu pod koniec zalewania, chronią więc formę od zniekształcenia w decydującej chwili. Po wypełnieniu formy, metal podnosi się do góry wychodami i wypełnia je. W tym wypadku wychody zastępują nadlewy i nabierają osobliwego znaczenia wtedy, kiedy nie można lub niema gdzie ich umieścić.

Przypuśćmy, że mamy do obliczenia wychody dla odlewu, który należy zalewać z szybkością, odpowiadającą $P = 140$ kg/sek przy średnicy wlewu $d = 95$ mm. W ciągu jednej sekundy musi wyjść z formy ilość powietrza

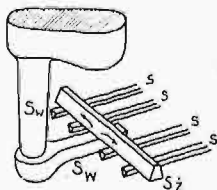
$$s = P : \gamma = 140 : 7 = 20 \text{ dcm}^3,$$

równa odpowiedniej ilości metalu, która je wyprze z wnętrza formy. Oprócz tego wydzielają się jeszcze gazy, które wyjdą przez te same wychody i przez przewietrzniki, ponakłuwane w masie formy naokoło modelu.

Przypuszczając, że gazy te zwiększą objętość powyższą tylko 1,5 raza, co narazie jest założeniem dość dowolnym, otrzymamy przybliżoną objętość gazów

$$S = 1,5 s = 1,5 \times 20 = 30 \text{ dcm}^3/\text{sek}.$$

TABELA 6.



Wymiary wlewów normalnych.

$$S_w : S_z : s = 8 : 3 : 2 \\ \text{w m.m.}$$

d	S_w	b	c	a	$S_z = \frac{3}{8} S_w$	Tabl. V.	$e = \sqrt{\frac{S_w}{4}}$ $s = \frac{S_w}{8}$	$e = \sqrt{\frac{S_w}{8}}$ $s = \frac{S_w}{16}$
20	314	22	15	11	118		9	2x40
25	490	30	16	13,5	184		11	60
30	710	35	20	16	266		13,5	90
35	900	40	24	19	360		15,5	120
40	1260	45	26	22	470		18	157
45	1600	50	32	24,5	600		20	200
50	1960	56	35	27	722		22	245
55	2380	60	40	30	900		24,5	300
60	2830	70	40	32,5	1060		27	355
70	3850	80	50	38	1444		31	480
80	5030	90	56	43	1890		36	630
90	6360	100	64	49	2385		40	800
100	7850	110	72	55	2943		45	980

Obliczyć szybkość V , z jaką uchodzące gazy przechodzą temi wszystkimi kanałami, jest bardzo trudno; przyjmujemy, że ruch ten odbywa się względnie powoli i z jednakową szybkością, np. $V = 0,3$ m/sek = 3 dcm/sek, a wtedy przekrój wszystkich wychodów i przewietrzników

$$f_{pw} = S : V = 30 : 3 = 10 \text{ dcm}^2.$$

Żeby jama skurczowa mogła się zmieścić w wychodzie, przekrój jego powinien być conajmniej trzykrotnie większy od przekroju wlewu, ale w każdym razie wymiary ich muszą być tak dobrane, żeby łatwo dały się odbić od odlewu. Jeżeli średnica wlewu $d = 95$ mm, to jego przekrój

$$f = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \times 0,95^2}{4} = 0,7 \text{ dcm}^2,$$

a wychodu

$$f_w = 0,7 \times 3 = 2 \text{ dcm}^2;$$

średnica u dołu

$$d = 100 \sqrt{\frac{4 f_w}{\pi}} = 100 \sqrt{\frac{4 \times 2}{3,14}} \approx 160 \text{ mm}.$$

Jeżeli wychód kończy się lejkiem, to kanał pionowy może mieć o wiele mniejszą średnicę, np. taką, jak we wlewie, w każdym razie lejek musi być dostatecznie wysoki, żeby w nim zmieściła się jama skurczowa. Kanał wychodowy powinien mieć również stopniowe zwężenie, jednakże

w tym wypadku wymiar jego u dołu zależy od wymiaru i kształtu odlewu w tem miejscu, w którym się on zaczyna. Jeżeli wychody dla odlewów żeliwnych mogą mieć nieznaczne zwężenie, np. 5—10%, to dla odlewów stalowych muszą mieć o wiele większe, aby w górnej ich części mogła się zmieścić znaczna ilość metalu płynnego i znalazło się dostatecznie miejsca dla jamy skurczowej. W tym wypadku wychody muszą mieć duży przekrój poprzeczny, należyta wysokość i znaczne rozszerzenie ku górze. Stożkowatość dochodzi do 100%. Dolny przekrój wychodu musi być o tyle szeroki, żeby w tem miejscu nie nastąpiło nadmierne zwężenie strumienia, w przeciwnym bowiem razie jama skurczowa może wypaść u dołu wychodu, a wtedy minie się z przeznaczeniem. Proporcjonalne wymiary można tak samo obliczyć, jak dla wlewów. W żeliwnych odlewach wychody należy doprowadzać powyżej poziomu wlewów, wtedy forma wypełni się prawidłowo aż do przelewu, ale wlew należy zaraz zasypać piaskiem, dobrze ubić i obciążyć gąską surówki, lub innym ciężarkiem, poczem dopiero dolewać wychód metalem dostatecznie przegrzanym. Wychody sta-

wia się na wieńcach kół, na kołnierzach rur, zaworów i w t. p. miejscach, na co niema ściśle określonej reguły, a zależy to od każdego konkretnego wypadku. Reszta przekroju pozostaje na przewietrzniki. Podczas zalewania formy wychody przykrywa się ciężarami, wskutek czego część gazów wychodzi przez przewietrzniki, a reszta spręża się w formie, cisnąc na jej ścianki, co częściowo chroni je od osypywania się; dopiero pod koniec zalewania otwiera się wychody. Jeżeli nie zamknąć należycie otworów, to gazy obierają sobie ujście krótszą drogą i skierowują się przez wychody z taką szybkością, że łatwo mogą uszkodzić ścianki formy, wskutek czego odlew będzie niezdatny.

Nadlewy są to specjalne masywne dodatki w górnej części odlewu, które przez cały czas zalewania pełnią rolę zbiorników, skąd stygnący odlew czerpie płynny metal dla podtrzymania wysokiej temperatury, wskutek czego jama skurczowa i zanieczyszczenia przenoszą się do górnej części nadlewu, który później się usuwa. Nadlew więc powinien posiadać takie wymiary, aby metal pozostawał w nim jaknajdłużej w stanie płynnym i miał czas pociągnąć za sobą do najwyższego poziomu gazy i różne zanieczyszczenia z odlewu. Nadlewy pełnią jednocześnie rolę wychodów, lecz często z braku odpowiedniego miejsca nie mogą być ustawione, a wtedy muszą je zastępować wychody. Obliczenie nadlewów jeszcze trudniej ująć w jakikolwiek system; nadawanie im wymiarów jest wynikiem tylko praktycznych spostrzeżeń; proporcjonalne wymiary można obliczać w taki sam sposób, jak dla wychodów.

Powyższe obliczenia nie pretendują do doskonałości, dają jednak możliwość wyznaczenia pierwot-

nych wlewów, wychodów i nadlewów, a braki powinna usunąć praktyka.

Wnioski.

1". Do obliczenia przekroju poprzecznego wlewu jest przede wszystkim miarodajną ilość metalu wlewanego na sekundę.

2". Ilość metalu przepływającego zależy od stosunku między przekrojami wlewu i dopływów.

3". Spółczynnik wyrównawczy zależy, oprócz strat, przyjętych w obliczeniu, jeszcze od tworzenia się wirów i ciśnienia gazów, jakie powstają w formie, czego narazie nie umiemy ująć rachunkowo.

4". Obliczenie wlewów daje wyniki bardziej zbliżone do rzeczywistości, aniżeli wychodów i nadlewów, jednakże powyżej podany jest kierunek, w którym należy iść, aby i tu dojść do otrzymania również pomyślnych wyników.

5". Należy dążyć do wprowadzenia w odlewniach znormalizowanych wlewów, wychodów i nadlewów, a w tym celu:

6". Pożądane jest prowadzenie w tym kierunku, jeżeli nie specjalnych badań, to chociaż dokładnych obserwacji, przez możliwie większą ilość odlewni, któreby otrzymane wyniki, wraz z własnymi uwagami i wnioskami, dostarczały naprz. do Zakładu Odlewnictwa Politechniki Warszawskiej. Zakład Odlewnictwa podejmuje się uporządkowania tego materiału, który w miarę możliwości uzupełni własnymi badaniami, co pozwolić może na oświetlenie mało zbadanych obecnie zjawisk, związanych z wypełnieniem formy metalem ciekłym.

Badanie wpływu obróbki termicznej na stopy odlewnicze aluminium z miedzią.

Napisał kand. nauk. przyr. S. Szczawiński, Warszawa.

Ze stopów aluminiowych z miedzią, tylko stop AlCu 4 jest powszechnie uważany za nadający się do ulepszenia drogą obróbki termicznej. W celu ustalenia wpływu obróbki termicznej na stopy tego typu ze zwiększoną zawartością miedzi, poddaliśmy termicznej obróbce stopy AlCu 6, AlCu 10 i AlCu 14. Aby uwydatnić wszystkie rodzaje obróbki, stopy te poddane były żarzeniu homogenizującemu w ciągu 6 i 12 godzin, hartowaniu w wodzie wrzącej, następnie odpuszczaniu przy temperaturze 100° i 200° oraz sezonowaniu.

Jak widać z załączonej tablicy, badania te zostały podzielone na trzy grupy.

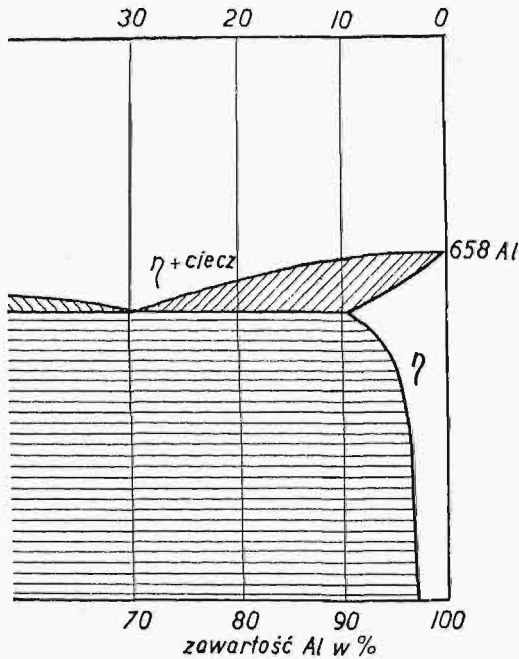
Pierwsza grupa obejmuje badanie stopu AlCu 6, który — stosownie do załączonego fragmentu wykresu układu termicznego miedź—aluminium (rys. 1) od strony aluminium, — znajduje się przy 520° jeszcze całkowicie w stanie sta-

go roztworu miedzi w aluminium; ten roztwór stały przechodzi przy szybkim stygnięciu w stan przesyconia i po odpuszczeniu lub sezonowaniu wydziela ultra-mikroskopowe kryształki AlCu₂, wzmacniające siatkę przestrzenną stopu. Teoretycznie więc stop AlCu 6 posiada jeszcze 100% -wą zdolność do ulepszenia się pod wpływem obróbki termicznej.

Po 6-godzinnem żarzeniu w temperaturze 520°C i hartowaniu w wodzie o temperaturze 100°C, przesycony stały roztwór η został poddany żarzeniu wydzielającemu przy temperaturze 100°C w ciągu 1 godziny, 200°C w ciągu 1 godziny i 200°C w ciągu 2 godzin.

Jak widać z wyników badań, optimum wpływu obróbki termicznej otrzymaliśmy przy odpuszczeniu w temperaturze 100°C, gdyż wytrzymałość wzrosła przeciętnie o 36%, ciągliwość o 43%, twardość o 12%. Pod wpływem więc obróbki ter-

micznej zwiększa się znacznie wytrzymałość na rozciąganie i ciągliwość, nie zaś twardość i kruchość.



Rys. 1.

Próbki odpuszczone w ciągu 1 godziny przy 200°C okazały się tak twarde (twardość wzrosła przeciętnie o 112%) i kruche, że przy badaniu na rozciąganie zerwały się przy łebkach.

Próbki odpuszczone w ciągu 2 godzin w temperaturze 200°C wykazały przeciętny wzrost wytrzymałości na rozciąganie o 88%, spadek przydłużenia o 93% i wzrost twardości o 103%. Wpływ więc termicznej obróbki uwydatnił się w kierunku ujemnym: zwiększenia wytrzymałości i twardości kosztem przydłużenia tworzywa.

Druga grupa badań obejmuje badania wpływu obróbki termicznej na stopy AlCu 6, AlCu 10 i AlCu 14. Badania te polegały na żarzeniu homogenizującym w ciągu 6 godzin przy temperaturze 510–525°, hartowaniu w wodzie wrzącej (100°C) i odpuszczeniu w temperaturze 100° i 200° w ciągu 1 godziny oraz sezonowaniu w ciągu 2-tygodni. Badanie wpływu obróbki termicznej na stop AlCu 6 przy stosowaniu odpuszczania przy temperaturze 100° i 200°C potwierdziły wyniki badań grupy pierwszej. Badanie wpływu obróbki termicznej na stop AlCu 6, przy stosowaniu sezonowania zamiast odpuszczania, są dodatnie, lecz efekt mniejszy, niż przy odpuszczaniu w temperaturze 100°C.

Nr. kolejny	Gatunek stopu	Nr. waadu	Skład chemiczny			Własności wytrzymałościowe odlanej próbki			Obróbka termiczna				Własności wytrzymałościowe po obróbce termicznej			% - wa zmiana własności wytrzymałościowych			Uwagi
									I operacja	II operacja	III operacja ogrzewanie	IV operacja							
			Cu%	Si	Fe%	R _r	A%	B					R _r	A%	B	R _r	A%	B	
I Grupa																			
1	AlCu 6	713	6,3	0,14	0,47	18,3	4,5	65,5	Żarzenie przy 510–525° w ciągu 6 godz.	Hartowanie we wrzącej wodzie (100°)	100°–1 g.	Chłodzenie na powietrzu	25,6	7,9	80,4	+ 40	+ 75	+ 23	
2	"	752	6,4	—	—	19,1	6,6	68,8			100°–1 g.		25,3	7,3	76,3	+ 32	+ 11	+ 11	
3	"	651	7,5	0,28	0,53	16,7	4,7	62,4			200°–1 g.		—	—	138	—	—	+ 120	
4	"	687	6,7	0,23	0,47	15,9	4,7	68,8			200°–1 g.		—	—	138	—	—	+ 103	
5	"	687	6,7	0,23	0,47	15,9	4,7	68,8			200°–2 g.		33,7	0,4	138	+ 112	– 91	+ 103	
6	"	752	6,4	—	—	19,1	6,6	68,8			200°–2 g.		31,4	0,4	138	+ 64	– 94	+ 103	
II Grupa																			
7	AlCu 6	880	6,7	0,23	0,42	18,3	4,9	59,5	Żarzenie przy 510–525° C w ciągu 6 godzin	Hartowanie we wrzącej wodzie (100°)	100°–1 g.	Chłodzenie na powietrzu	22,5	3,2	80,4	+ 23	– 35	+ 34	
8	"	880	6,7	0,23	0,42	18,3	4,9	68,8			100°–1 g.		28,1	8,3	80,4	+ 55	+ 69	+ 17	
9	"	862	6,9	0,14	0,37	18,0	5,8	62,4			200°–1 g.		34,5	0,3	138	+ 103	– 95	+ 122	
10	"	862	6,9	0,14	0,37	18,0	5,8	65,5			200°–1 g.		34,2	0,3	138	+ 90	– 91	+ 113	
11	"	829	6,6	0,21	0,47	17,5	4,7	68,8			sezonow. 2 tygodn.		22,8	5,2	76,3	+ 30	+ 10	+ 10	
12	"	829	6,6	0,21	0,47	17,5	4,7	59,5					20,5	2,2	89,7	+ 25	+ 29	+ 18	
13	AlCu 10	919	10,3	—	0,47	16,4	1,7	76,3			100°–1 g.		20,5	2,2	89,7	+ 25	+ 29	+ 18	
14	"	919	10,3	—	0,47	16,4	1,7	76,3			100°–1 g.		23	2,4	84,9	+ 40	+ 41	+ 12	
15	"	753	11,7	0,09	0,58	18,7	2,6	72,4			200°–1 g.		—	—	138	—	—	+ 78	
16	"	753	11,7	0,09	0,58	—	2,6	76,3			200°–1 g.		—	—	148	—	—	+ 94	
17	AlCu 14	896	14,4	0,14	0,37	16,4	0,9	89,7	100°–1 g.	17,9	1,1	101	+ 9	+ 2	+ 12				
18	"	896	14,4	0,14	0,37	16,4	0,9	89,7	100°–1 g.	18,7	0,7	101	+ 4,3	– 2	+ 12				
19	"	895	14,4	0,14	0,52	17,8	1,1	72,4	200°–1 g.	—	—	138	—	—	+ 92				
20	"	895	14,4	0,14	0,52	17,8	1,1	94,9	200°–1 g.	18,1	—	138	+ 1,7	—	+ 45				
III Grupa																			
21	AlCu 6	929	6,7	0,19	0,47	15,9	3,4	68,8	Żarzenie przy 510–525° w ciągu 12 godz.	Hartowanie we wrzącej wodzie (100°)	100°–1 g.	Chłodzenie na powietrzu	28,4	6,7	89,7	+ 79	+ 97	+ 32	
22	"	929	6,7	0,19	0,47	15,9	3,4	62,4			100°–1 g.		25,1	5,1	89,7	+ 58	+ 50	+ 28	
23	AlCu 10	823	11,4	0,14	0,47	18,4	2,2	80,4			100°–1 g.		21	2,2	89,7	+ 14	0	+ 11	
24	"	823	11,4	0,14	0,47	18,4	2,2	80,4			100°–1 g.		20,1	1,7	89,7	+ 9	– 18	+ 11	
25	AlCu 14	714	14,1	0,47	1,05	17,2	0,56	107			100°–1 g.		—	—	101	—	—	5	
26	"	714	14,1	0,47	1,05	17,2	0,56	107			100°–1 g.		—	—	89,7	—	—	8	

podczas 12g. wyżarzania próbki 25i 26 wykrywały się, popękały i pokryły się osadą

Stop AlCu 10 i AlCu 14 przy temperaturze 520° znajduje się poza strefą roztworu granicznego η , z czego wynika, że tylko część miedzi przy temperaturze 520°C znajduje się w stanie nasyconego roztworu η ; reszta miedzi pozostaje w stanie eutektyki, otaczającej całkowicie lub częściowo w charakterze siatki ziarna roztworu η , obniża kohezję tych ziarn i nie tylko nie bierze udziału w obróbce termicznej, lecz może spowodować pęknięcia podczas zabiegu obróbki, oraz być przeszkodą do zwiększenia ciągliwości stopu, poddanego obróbce termicznej, tak że wpływ termicznej obróbki uwydatni się nie w kierunku dodatnim — zwiększenia wytrzymałości na rozciąganie i przydłużenia przy nieznacznym zwiększeniu twardości, lecz w kierunku ujemnym, mianowicie zwiększenia wytrzymałości na rozciąganie i twardości kosztem zmniejszenia przydłużenia i zwiększenia kruchości.

Wyniki drugiej grupy badań całkowicie potwierdziły te teoretyczne założenia.

Stop AlCu 10 wykazał jeszcze nieznaczną poprawę swoich własności wytrzymałościowych po zastosowaniu obróbki termicznej, z odpuszczaniem w temperaturze 100° w ciągu 1 godziny, ale w mniejszym stopniu, niż stop AlCu 6. Stop AlCu 14 wykazał tylko wzrost twardości i kruchości.

Trzecia grupa badań nad stopami miała na celu wykazanie wpływu dłuższego czasu żarzenia homogenizującego na własności wytrzymałościowe AlCu 6, AlCu 10 i AlCu 14 przy zachowaniu najlepszych warunków odpuszczania (100°C).

Badanie to wykazało, że podwójny czas żarzenia homogenizującego (12 godzin zamiast 6) nie wpływa wyraźnie na zwiększenie się rozpuszczalności miedzi w roztwór graniczny η i tem samem na zwiększenie własności wytrzymałościowych.

Poza tem ta grupa badań potwierdziła wyniki poprzednie, t. j. że największy efekt dodatni obróbki termicznej wykazał stop AlCu 6, bardzo nieznacznym AlCu 10 i ujemnym AlCu 14.

Jak widać z powyższego, wyniki badań obróbki termicznej stopów aluminium-miedź dały wyraźny obraz jej wpływu w zależności od ilości miedzi w tych stopach i — jak należało przypuszczać na podstawie rozważań teoretycznych — wykazały, iż dodatni jej wpływ, w kierunku zwiększenia się wytrzymałości i ciągliwości, leży w granicach od 2 do 8% miedzi.

Zwiększająca się intensywność wyników obróbki w miarę zbliżania się do roztworu granicznego o zawartości 8% Cu przy temperaturze 520° wskazuje, że nie tylko stop AlCu 4, lecz również i stop AlCu 6 może być termicznie znacznie ulepszony. Po przekroczeniu zaś granicy stałego roztworu dodatni wpływ obróbki termicznej zaczyna się zmieniać w kierunku ujemnym — zwiększenia wytrzymałości i twardości kosztem obniżenia ciągliwości i zwiększenia kruchości. W miarę oddalenia się od punktu granicznego roztworu wpływ ten zaczyna się uwydatniać coraz wyraźniej; tak więc stop AlCu 10 może jeszcze nieco polepszyć swoje własności wytrzymałościowe, stop zaś AlCu 14 zmienia je wyraźnie w kierunku ujemnym.

Metaloznawstwo a odlewnictwo.

Pod tym tytułem wygłosił prof. A. Portevin dn. 5 grudnia r. ub. odczyt we Francuskim Stowarzyszeniu Odlewników (A. T. F.). Ze względu na wyjątkowo interesującą treść tego odczytu oraz nadzwyczaj oryginalne ujęcie tematu, uważamy za konieczne zaznajomienie z nim techników polskich, podając go poniżej w obszernym streszczeniu¹⁾, w przekonaniu, że zainteresuje on nie tylko odlewnika i metaloznawcę, lecz również i konstruktora.

W okresie ostatnich paru 10-leci jesteśmy świadkami niezwykłego rozwoju nauki, zwanej metaloznawstwem. Postępy tej nauki wywierają wielki wpływ na odlewnictwo, które korzysta z prac, dokonanych z dużą pomyślnością i wytrwałością, by rozszerzyć swe wiadomości, dotyczące składu, budowy, własności i obróbki metali i ich stopów.

Odlewnictwo stanowi właściwie gałąź metaloznawstwa, która posługuje się prawami, kierującymi zjawiskami topienia i krzepnięcia, w celu otrzymania odlewów. Dlatego też wszystkie wiadomości i wyniki badań, jakie daje metaloznawstwo, znajdują w odlewnictwie zastosowanie, chociaż należy przyznać, że wiadomości te są częstokroć zupełnie niewystarczające. Często spotyka się odlewnik z zagadnieniami, na które współczesne metaloznawstwo nie może dać odpowiedzi i wyjaśnienia.

Współczesne metaloznawstwo sprowadza się przeważnie do badania własności stopów i ustalenia zależności ich od składu chemicznego metalu,

wplywu zanieczyszczenia i metod obróbki termicznej lub mechanicznej, aby następnie stosować te wiadomości do wytwarzania stopów o określonych własnościach fizycznych, chemicznych i mechanicznych. W tym celu metaloznawca dobiera materiały i próbki w sposób, zapewniający mu usunięcie wszelkich przyczyn możliwych błędów przy określeniu własności tworzywa i ich zmian. Dlatego też musi zawsze sprawdzić poprzednio jednorodność chemiczną i jednolitość struktury oraz fizyczną jednostajność (continuité) próbki, posługując się badaniem makrograficznym. Dla dotrzymania tego podwójnego warunku musi on brać próbkę metalu o określonych wymiarach i kształcie oraz posługiwać się obróbką mechaniczną, kuciem, tłoczeniem, walcowaniem, przeciąganiem i t. p., aby otrzymać materiał zupełnie ścisły i wolny od wszelkich por i wad. Do badań przemiany i krzepnięcia powinien on stworzyć takie warunki, żeby temperatura była możliwie jednakowa w całej masie, a w związku z tem powinien badać próbki tem mniejsze, im większa jest szybkość stygnięcia, aby temperaturę i szybkość stygnięcia, można było przyjąć

¹⁾ Bull. de l'A. T. F. 1932, str. 19—25.

za jednakowe w całej próbce. To też do badania hartowania ze znaczną szybkością stygnięcia używa się bądź bardzo cienkich drutów (0,25 mm), o ile chodzi o badania dilatometryczne (Chévenard), bądź małych krążków (0,5 mm), gdy chodzi o termiczne badania różniczkowe (Esser).

Słowem, metaloznawca dostosowuje sposób przygotowania próbki, jej kształt oraz wymiary do rozwiązywanych zagadnień; określają mu one stopień dokładności jego badania. Dla osiągnięcia niezbędnej jednorodności fizycznej, chemicznej i termicznej, zmuszony jest on operować małymi objętościami. Metaloznawca pomija w swoim badaniu formę i operuje materią ciągłą i jednorodną.

Natomiast odlewnik ma do rozwiązania następujące zadania:

1. Otrzymać bezwarunkowo pożądaną kształt, z dokładnością określoną przez zgóry postawione tolerancje wymiarowe. Osiągnięcie tego jest możliwe, niezależnie od sposobu formowania, przy doskonałym wypełnieniu formy, co znów stoi w ścisłym związku z ciekłością (coulabilité) i skurczem metalu.

2. Uzyskać w odlewie materiał możliwie jednorodny chemicznie, nie posiadający wad fizycznych, którymi są: odchylenia od ciągłości tworzywa, w postaci pęknięć i t. p.

Istotny ciężar właściwy każdego stopu, który oznaczamy $\gamma_{ist.}$, można określić ściśle zapomocą próbki odpowiednio odciętej, sproszkowanej lub też dostatecznie stłoczonej i zagrzanej dla usunięcia ewentualnych braków fizycznych.

Ciężar właściwy pozorny $\gamma_{poz.}$ określić łatwo, ustaliwszy objętość przedmiotu V i jego ciężar P , gdyż $\gamma_{poz.} = \frac{P}{V}$.

W wypadku ustalenia dla odlewu ciężaru właściwego pozornego $\gamma_{poz.}$, bardzo łatwo z różnicy ciężarów $\gamma_{ist.}$ i $\gamma_{poz.}$ określić porowatość P przedmiotu, która równa się

$$P = \frac{\gamma_{ist.} - \gamma_{poz.}}{\gamma_{poz.}} \times 100\%$$

a tem samem i wielkość v — ogólnej objętości porzanego ciała w cm^3 , bo według samej definicji porowatości $p = \frac{v}{V} \times 100\%$.

Stosunek $\gamma_{ist.} : \gamma_{poz.} = I_c$ nazwać możemy wskaźnikiem ściśłości odlewu; odlew zdrowy wykaże zawsze $\gamma_{ist.} = \gamma_{poz.}$, t. j. $I_c = 1$.

Również mierzyć możemy różnicę $i_c = \gamma_{ist.} - \gamma_{poz.}$, która w odniesieniu do odlewu zdrowego powinna być równa zeru.

Określając w ten sposób porowatość przedmiotu, możemy uchwycić próżnie i dziury, t. j. jamy skurczowe i pęcherze gazowe, w znacznie jednak mniejszym stopniu wykrywamy tą drogą rysy, powstałe na skutek pęknięcia na zimno i na gorąco.

W celu ułowienia tych ostatnich należy zwrócić się do własności sprężystych; na podstawie składu chemicznego próbki można ustalić spójcznik sprężystości M metalu lub stopu, z którego wykonano odlew; pod wpływem określonych obciążeń Φ nastąpić powinny odkształcenia, których wartość normalna wynosi ϵ_{Φ} . Jeżeli odlew nie posiada pęknięć, względnie innych przerw ciągłości materji, to

odkształcenie jego $\epsilon = \epsilon_{\Phi}$ odpowiednio do obciążenia Φ , w wypadku zaś wad w odlewie ϵ będzie różnić się od ϵ_{Φ} . Pozwala to na określenie wad odlewu przez stosunek $K_{\epsilon} = \frac{\epsilon_{\Phi}}{\epsilon}$ lub $k_{\epsilon} = \epsilon_{\Phi} - \epsilon$.

Dochodzimy teraz do wniosku, że drugim zadaniem odlewnika, poza osiągnięciem określonego kształtu, jest wytworzenie takiego odlewu, aby $I_c = 1$ i $K_{\epsilon} = 1$, względnie $i_c = 0$ i $k_{\epsilon} = 0$.

3. O ile powyższe warunki są dotrzymane, metal powinien posiadać własności odpowiadające jego normalnej charakterystyce, zarówno pod względem fizycznym (ciężar, przewodność, rozszerzalność, własności magnetyczne i t. p.), jak i mechanicznym (wytrzymałość, twardość, ścieralność, obrabialność i t. p.) oraz chemicznym (odporność na korozję, utlenienie w stanie gorącym i t. p.).

W tej części pracy odlewnika współczesne metaloznawstwo przynieść mu może duże usługi. W przeważającej większości wypadków pomaga ono wyznaczyć wartości liczbowe π tych poszczególnych własności i pozwala wskazać na ich związek ze składem chemicznym, ilością zanieczyszczeń, rodzajem obróbki termicznej i mechanicznej i t. p.

Liczyby te jednak mogą być osiągnięte w odlewie tylko wtedy, gdy jest on jednorodny, t. j. gdy $I_c = 1$ i $K_{\epsilon} = 1$.

Jak widzimy, pomoc metaloznawcy stoi tu na trzecim miejscu, i na nic się nie zda znajomość budowy krystalicznej stopu i jego własności fizycznych, mechanicznych i t. p., o ile odlewnik nie opamięta swej sztuki o tyle, aby dać odlew o ustalonych zgóry kształtach i możliwie jednolity.

Reasumując powyższe i stosując symboliczny, a dobitny język matematyczny, możemy stwierdzić, że dotychczasowe zadanie odlewnika polega na otrzymaniu odlewu, posiadającego $I_c = 1$ i $K = 1$, a metaloznawcy i metalurga — na ustaleniu najkorzystniejszych warunków otrzymania $\Sigma \pi$ max., gdzie $\Sigma \pi$ oznacza sumę pożądaných własności dodatnich tworzywa.

Opierając się w swoich rozumowaniach tylko na własnościach metalu ściśłego i jednorodnego, metaloznawca przyjmuje, że odlew jest wykonany bez zarzutu, czyli że trudności odlewnicze zostały całkowicie pokonane.

Korzystne więc jest zestawienie znanych dobrze metali i stopów z punktu widzenia możliwości realizacji tych warunków, które uważa on w swoich założeniach za zrealizowane.

Osiągnięcie w odlewie liczb, charakteryzujących własności metali lub stopów i uwzględnianych przez metaloznawstwo, możliwe będzie tylko wtedy, kiedy znajdzie należyte rozwiązanie cały kompleks zjawisk bardzo złożonych, których badanie do chwili obecnej prawie nie zostało rozpoczęte i które poniżej wymieniamy:

1. otrzymanie odlewów wymiarowo bez zarzutów możliwe będzie po całkowitem naukowem opnowaniu zjawisk płynności (coulabilité) i skurczu metalu.

2. trudność otrzymania jednolitego odlewu wiąże się z powstawaniem wydzielań (segregacja metalu).

3. otrzymanie odlewu ścisłego i posiadającego ciągłość fizyczną zależy od opanowania zjawisk tego rodzaju, jak jamy skurczowe, pęcherze, pęknięcia i t. p., uwarunkowanych zdolnością pochłaniania gazów przez metale, różnicą ciężarów właściwych stopów w stanie stałym i ciekłym i t. p.

Oczywiście, pozostawiamy na uboczu wady, związane z samym wykonaniem formy i rdzenia, jak np. wady formierskie, powstałe wskutek niedostatecznej ostrożności zalewania i t. p.

Wszelkie naukowe badanie własności lub zjawiska obejmuje:

I. Definicję zjawiska, sposób pomiaru, względnie wzorzec porównawczy, lub przynajmniej klasyfikację zjawiska albo badanych własności. Dobra definicja powinna dawać możliwość scharakteryzowania, zmierzenia lub porównania własności lub zjawiska.

II. Wykaz wszystkich elementarnych czynników, od których zależy własność lub zjawisko i które można zmierzyć, ewent. scharakteryzować.

III. Wreszcie ustalenie praw, stosunków i zależności, zachodzących między wielkością i siłą zjawiska lub własności a czynnikami, od których one zależą.

Z tego punktu widzenia zjawiska, z którymi ma do czynienia odlewnik, pozostały daleko w tyle w porównaniu z własnościami, badanymi dotychczas przez metaloznawców.

Należy przyznać, że tak definicja, jak i ustalenie zależności od pewnych czynników tych wszystkich zjawisk, które były wymienione wyżej w p. I, II i III, pozostawia dużo do życzenia. Spowodowane one są szczególnymi własnościami metalu, które nazwać można własnościami elementarnymi, względnie wadami elementarnymi. Ścisła charakterystyka ich, dokładne pomiary liczbowe, prawie nie istnieją.

W tem miejscu prelegent przechodzi do próby zdefiniowania i scharakteryzowania tych własności lub wad elementarnych, do których zalicza:

1. ciekłość, czyli zdolność wypełniania formy,
2. skurcz,
3. wydzielenia (t. zw. segregację).
4. jamy skurczowe,
5. pęcherze gazowe,
6. pęknięcia na gorąco i na zimno,

poczem stwierdza, że w chwili obecnej nie mamy jeszcze opracowanych sposobów określenia ich wielkości, wzgl. napięcia; możemy tylko stwierdzić ich obecność, punkt umiejscowienia się lub ilość; tego rodzaju wiadomości posiadają znaczenie tylko danych statystycznych.

Wszystkie wady, spowodowane elementarnymi właściwościami metali, mogą występować w dwóch skalach, zależnie od tego, czy są one na odlewie, czy na elemencie struktury, dendrycie i ziarnie.

Można więc ujmować je albo ze strony zjawisk w odlewie, t. j. wydzieleni (segregacji) i skurczów głównych (majeures), pęcherzy i pęknięć, lub też mówić o segregacji dendrytycznej, mikrojamach i pęcherzach dendrytycznych, jako przyczynach porowatości, pęknięć międzydendrytycznych. Są to zjawiska równorzędne, które można odróżniać za pomocą przymiotnika „makro” i „mikro”.

Następnie prelegent stwierdza, że wszystkie rozpatrzone elementarne własności metalu są nie tylko zdefiniowane znacznie mniej dokładnie, aniżeli własności fizyczne i mechaniczne, ale różnią się od ostatnich jeszcze i tem, że zależne są nie tylko od samego metalu, ale i od kształtu odlewu.

Wpływ elementarnych własności (ciekłość, zdolność pochłaniania gazów, skurcz i t. p.) na powstawanie wad w odlewie zależy przedewszystkiem od różnicy temperatur w różnych częściach formy i od szybkości stygnięcia odlewu.

Anizotermiczność odlewu, t. j. chwilowa różnica temperatur i szybkości stygnięcia różnych części odlewu jest źródłem i główną przyczyną prawie wszystkich trudności odlewnictwa.

Gdyby odlew był stale izotermiczny, nie byłoby ani jam usadowych, ani segregacji wskutek dyfuzji, ani pęknięć na gorąco, ani na zimno; skurcz określonyby zapomocą rozszerzalności metalu; gdyby formę odlewano w warunkach izotermicznych, przy zalewaniu wystarczałaby tylko znajomość lepkości (viscosité) i ciężaru właściwego metalu w temperaturze odlewania.

Zagadnienia naukowe odlewnictwa skupiają się dokoła kwestji anizotermji odlewów i wysiłki odlewników powinny być stale skierowane w kierunku lepszej izotermji.

Temperatura θ w pewnym punkcie odlewu zależy:

1. Od położenia tego punktu w odlewie, określonego zapomocą spólrzędnych x, y, z w stosunku do trzech osi, przechodzących przez odlew (układ temperatury w przestrzeni).

2. Od czasu t , który upłynął od początku stygnięcia (odlania).

A więc $\theta = F(x, y, z, t)$, przyczem:

a) dla określonego punktu, wykres stygnięcia $\theta = f(t)$ określa w każdej chwili przyna-

leżną jej szybkość stygnięcia $\frac{d\theta}{dt}$ i średnią szybkość

stygnięcia $\frac{\theta_2 - \theta_1}{t_2 - t_1}$ między dwoma okresami t_1 i t_2

lub między dwiema temperaturami θ_1 i θ_2 , albo odwrotnie: średni przeciąg czasu stygnięcia $\frac{t_2 - t_1}{\theta_2 - \theta_1}$ między dwoma okresami t_1 i t_2 .

b) dla określonej chwili układ przestrzenny temperatur dają powierzchnie o jednakowej temperaturze, czyli *powierzchnie izotermiczne*²⁾.

Odległość względną między temi izotermami określa zmiana θ według rzutów ich trajektorji, czyli *krzywych izochronicznych*, których pochylenie daje gradient temperatury $\frac{d\theta}{dx}$ wzdłuż określonej trajektorji, t. j. zmianę θ na określonej odległości x ; określa on spadek temperatury w odlewie ze zwiększeniem odległości od jego powierzchni.

Jeżeli rzuty trajektorji mają postać linii prostych (w wypadku sferycznych, cylindrycznych lub

²⁾ Można byłoby również wyznaczyć powierzchnie izokliniczne, łączące punkty o jednakowej szybkości stygnięcia, lecz są one szczególnie ciekawe przy badaniu zjawisk, zachodzących przy hartowaniu.

plaskich powierzchni izotermicznych, których izochrony są promieniowe lub równoległe), gradient ciepłny określa różniczka $\frac{d\theta}{dr}$ lub stosunek $\frac{\theta_2 - \theta_1}{r_2 - r_1}$, gdzie r jest odległością od powierzchni odlewu (w krótkim bloku cylindrycznym można odróżnić gradient promieniowy i gradient osiowy).

Gradient temperatury zależy od czasu i odległości od powierzchni. Dla uproszczenia przyjmujemy średni gradient, identyfikując izochronę z jej cięciwą; wówczas będzie można, podobnie jak dla szybkości, rozpatrywać gradient w chwili t lub średni gradient między temperaturą θ_2 i θ_1 , lub między chwilami t_1 i t_2 .

Gradient jest równy zeru w warunkach stygnięcia idealnie izotermicznego. We wszystkich wypadkach zmniejsza się on ze zwiększeniem odległości od ścianek formy i w miarę stygnięcia; w grubych odlewach gradient jest w pewnej odległości od ścianek mały i mało zależy od zewnętrznych warunków stygnięcia; podniesienie temperatury formy wówczas, gdy środek odlewu ostyga, przyczynia się do zmniejszenia gradientu.

Badanie analityczne wewnętrznego stygnięcia prowadzi do bardzo skomplikowanych obliczeń nawet w wypadkach najprostszych; wystarczy wymienić, tu o badaniach Seizo Saito³⁾, Field'a⁴⁾, Lightfoot'a⁵⁾, dotyczących bloków stalowych, oraz Mercier'a i Michoulier'a⁶⁾ w zakresie hartowania grubych przedmiotów. W badaniach tych ograniczono się zresztą do przypadków uproszczonych dowolnie płyt, cylindrów i równoległościaków o pewnych wymiarach, pomijając naogół ciepło (utajone) krzepnięcia i przemian. O praktycznym stosowaniu tych badań nie można nawet marzyć, lecz ten niemniej badania te podają przebieg krzywych (izochron, izoterm, izoklin stygnięcia) oraz wpływ różnych czynników, jak grubość, promień zaokrąglenia zewnętrzznego, ostry kąt.

Upraszczać coraz bardziej to zagadnienie, dochodząc do ustalenia dwóch charakterystyk, określających w pierwszym przybliżeniu warunki stygnięcia odlewu:

a) *Prędkość stygnięcia* lub średnia szybkość, która jest średnią ze średnich szybkości w całym odlewie lub w określonej części odlewu; można przyjąć również odwrotną charakterystykę — średnie trwanie stygnięcia. Wartość ta charakteryzuje zmianę temperatury w czasie.

b) *gradient temperatury*, normalny do powierzchni, charakteryzujący przestrzenną zmianę temperatury w masie, stopniowanie temperatur w rozważanym kierunku.

Nie należy zapominać, że szybkość stygnięcia $V_t = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ i gradient $V_x = \frac{\Delta\theta}{\Delta x}$ są funkcjami temperatury oraz czasu t i są równe zeru, gdy t jest bardzo duże oraz $\theta =$ temperaturze otoczenia. Mówiąc o szybkości i gradientcie, należy zawsze mieć

na myśli, że chodzi o wartości, odniesione do określonego czasu lub do określonej strefy temperatur, w których zachodzi rozważane zjawisko: krzepnięcie, pęknięcie na gorąco lub na zimno i t. p.

Te dwie charakterystyki: szybkość stygnięcia i gradient temperatury zależą od szeregu czynników, które nazwiemy *ogólnymi czynnikami odlewnictwa* (facteurs généraux de fonderie).

Autor wymienia te czynniki w tabeli poniższej, dzieląc je na pięć grup.

TABELA I.

Ogólne czynniki odlewnictwa.

1. *Czynniki zależne od metalu.* Rodzaj metalu lub stopu *) wpływa szczególnie wskutek następujących własności: ciepło właściwe, gęstość, przewodność cieplna, temperatura oraz ciepło krzepnięcia i przemiany.
2. *Czynniki zależne od warunków odlewania.* Temperatura odlewania i szybkość zapełniania formy. Sposób doprowadzenia metalu: rozmieszczenie, kształt, wielkość i ilość wlewów. Przepływ metalu w formie. Sztuczne lub naturalne poruszanie się metalu w formie.
3. *Czynniki zależne od formy.* Początkowa temperatura i rodzaj formy (przewodność cieplna, gęstość i ciepło właściwe); porowatość formy (przejście dla gazów i par); grubość formy oraz sposób i warunki zewnętrznego stygnięcia. Czas usunięcia odlewu z formy (oraz dalsze warunki stygnięcia po wybitciu z formy).
4. *Czynniki zależne od przedmiotu odlewane.* Ciężar i grubość odlewu (wraz z wychodami i nadlewami); wielkość i kształt powierzchni zewnętrznej.
5. *Czynniki zależne od styku odlewu z formą.* Stan powierzchni formy: powłoka, styk metalu z formą, utlenianie, oddzielanie się, prowadzące do utworzenia gazowej warstwy izolacyjnej (przynajmniej przy odlewaniu w próżni) i t. p.

Na zakończenie prelegent podaje w sposób nader zwięzły program naukowego badania odlewnictwa. Podkreśla przytem szczególnie, że tak samo, jak ustalono fizyczne i mechaniczne własności metali i stopów, należy ustalić zależność między własnościami odlewniczymi metali a wykresami krzepnięcia.

Prof. A. Portevin zaznacza, że naukowe badanie metali dotychczas szło bardziej w kierunku zaznajomienia się z charakterystyką ich w stanie stałym (rozszerzalność linjowa, przewodność, ciepło właściwe, ciężar właściwy w stanie stałym i t. p.), względnie przy przejściu ze stanu ciekłego w stały (temperatura krzepnięcia, ciepło krzepnięcia i t. p.). Posiadamy znacznie mniej liczne i mniej ścisłe dane, dotyczące metalu w stanie ciekłym (ciekłość, napięcie powierzchniowe, rozszerzalność przestrzenna, rozpuszczalność gazów i t. p.).

W tym zakresie jest wiele luk, które mogłyby wypełnić liczne i dokładne badania. W pracach tych powinny być użyte zasady, metody i przyrządy, stosowane w metalografii, użyte przez badaczy należycie wykształconych i posiadających doświadczenie w zakresie prac naukowych.

O. M.

*) Sc. Rep. Tohoku Univ. X. 305, 1921.

4) Trans. Am. Soc. Steel Treat. XI, 264, 1927.

5) Journ. Iron Steel Inst. CXIX 364, 1929/II.

6) Rev. Mét. XXVI, 171, 1929

*) Z uwzględnieniem zmienności metalu przy odlewaniu, bądź przez straty składników lotnych (np. cynku w mosiadzach), bądź przez absorpcję gazów, bądź zwłaszcza przez powstawanie tlenków (np. Al₂O₃ w stopach aluminiowych) i odp. zmianę zawartości pierwiastków utlenialnych.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BUDOWNICTWO.

Wyznaczanie naprężeń rozciągających w żelbecie.

W jednym z laboratoriów inspekcji budowlanej Stanów Zjedn. (Los Angeles) opracowano sposób badania naprężeń rozciągających w żelbecie, oparty na zmienności przewodności elektrycznej ze wzrostem naprężeń rozciągających w prętach stalowych. Metoda ta znalazła niedawno po raz pierwszy zastosowanie podczas budowy zapory łukowej w Tujungu.

Jak wspomniano, metoda opiera się na zmienności przewodności elektrycznej, gdyż oporność drutu stalowego rośnie proporcjonalnie do naprężenia rozciągającego aż do granicy proporcjonalności. W zbadanym pręcie stalowym o wytrzymałości doraźnej $49\,500 \text{ kg/cm}^2$ i granicy proporcjonalności $21\,200 \text{ kg/cm}^2$ wzrost oporności pod wpływem rozciągania był 4-krotnie większy od wydłużenia. Nadto, jak wiadomo, zmienia się oporność wraz z temperaturą, mianowicie o ok. 0,35% na każdy 1°C . Warunki te pozwalają na pomiar naprężeń w mostku Wheatstone'a z dokładnością do $0,7 \text{ kg/cm}^2$.

Przyrząd składa się z płyty porcelanowej, na której osadza się blisko siebie 3 szpule drutu, z których dwie poddane są zgóry pewnemu naprężeniu wstępnemu, przytem naprężenia te są równe, lecz przeciwnego zwrotu, trzecia zaś pozostaje bez naprężenia wstępnego. Układ taki umożliwia pomiary porównawcze, które pozwalają na wyeliminowanie źródeł błędów takich, jak zmiany temperatur lub oporności drutów doprowadzenia i t. p. Cały przyrząd otoczony jest szczelną osłoną gumową, wypełnioną gliceryną. Omawiana metoda dała wyniki zgodne z teoretycznie obliczonymi wartościami naprężeń. (Engg. News-Rec. 15 paźdz. 1931 r., str. 615/16).

KOTŁY PAROWE.

Samoczynna regulacja strefowa w dużych paleniskach podsuwowych.

W dużych paleniskach podsuwowych trudno obserwować całą powierzchnię rusztu, gdyż zwłaszcza dalsze jej części, wobec nieprzezroczystości płomienia, są słabo widzialne. To też nieraz może zachodzić obawa uszkodzenia rusztu, gdy powstaną dziury w warstwie paliwa, lub też mogą być gorsze warunki spalania, gdy warstwa węgla miejscami jest za gruba. Tym okolicznościom nie może zapobiec i strefowe doprowadzanie powietrza, regulowane ręcznie.

Po dłuższych badaniach, m. in. w silowni ciepłej Beacon Street, T-wo Edison Co. w Detroit zaprojektowało i wypróbowało w kotłowni swej nowej elektrowni Delday III wielkie palenisko podsuwowe o samoczynnej regulacji strefowego dopływu powietrza. Palenisko to ma 60 m^2 powierzchni rusztu, mieszcząc 15 retort. Regulacja oparta jest na założeniach następujących:

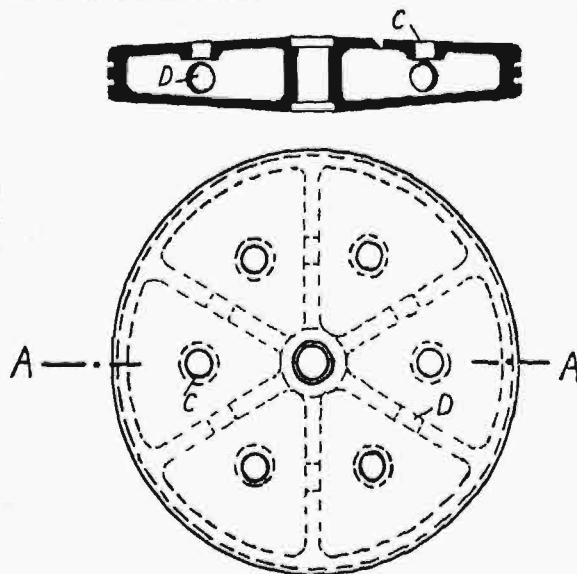
- regulacja pierwotna: podział powietrza na 4 strefy, wpoprzek do strumienia węgla pod rusztem — na całej jego szerokości;
- regulacja wtórna: dokładny rozdział powietrza równoległe do strumienia węgla wewnątrz każdej strefy (dla każdej retorty).

Zapomocą wyważonych zasuw pokrętnych (o małej sile przestawiania) zmienia się dopływ powietrza do komór, ustawionych pod każdym odcinkiem retorty dla każdej strefy, w zależności od nadciśnienia w komorze. Dokładny rozdział w każdym odcinku retorty w zależności od stanu warstwy paliwa na ruszcie wykonywają inne zasuwki; ulegają one działaniu powietrza przepływającego przez warstwę paliwa w ten sposób, że przy cieńszej warstwie paliwa otwierają mniejszy, a przy grubszej — większy prześwit dołotowy. W przeciwieństwie do regulacji pierwotnej, każda zasawa wtórna ma swój osobny napęd do sterowania. Wszystkie części ruchome umieszczone są poza popielnikiem. (Power, 26 stycznia 1932 r., str. 121, 24, Z.V.D.I. 1932, str. 210).

ODLEWNICTWO.

Wykonanie tłoka o średnicy 4 000 mm.

Ciekawy przykład formowania wzornikami olbrzymiego tłoka $\varnothing 4 \text{ m}$ do dmuchawy znajdujemy w zesz. 19 „Die Giesserei” z r. 1931. Na rys. 1 podany jest rysunek tego tłoka. Otwory zewnętrzne C służą do wydobycia materiału rdzeniowego z odlewu, w gotowym przedmiocie są one zamknięte wkręconymi sworzniami. Otwory w sześciu żebrach D służą do połączenia rdzeni.



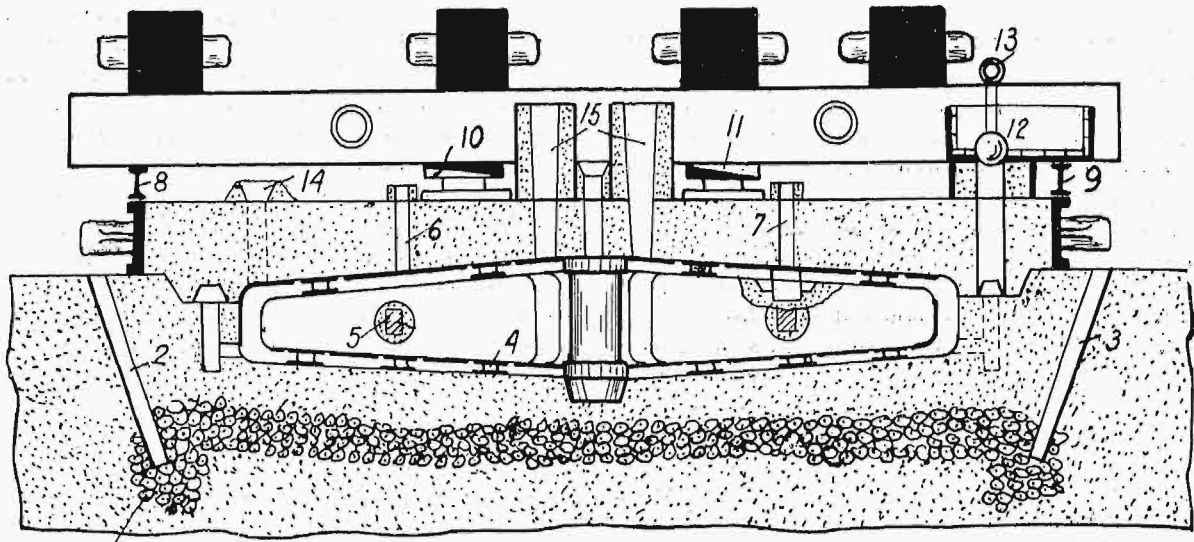
Rys. 1.

Autor dzieli swój artykuł na cztery części, omawiając kolejno: 1) wykonanie wzorników do wyrobu formy, 2) wzorniki i części modelowe do wyrobu rdzeni, 3) wykonanie formy w podłodze („herdzie”) formiarni, 4) wykonanie rdzenia; przytem na wstępie podkreśla, że modelarz powinien zawsze wykonywać wzorniki i modele według wskazań, które oparte są na doświadczeniach i przepisach formiersko-odlewniczych.

Do wykonania formy zrobiono wzornik dwudzielny; jedna jego część (przykręcona do ramienia, założonego na walek) służy do obrobienia powierzchni podłogi formierskiej tak, aby w niej odcisnął się kształt pokrywy formy, czyli górnej skrzyni (rys. 2), druga część wzornika, przykręcona do pierwszej, służy do wyrobienia spodniej części formy.

Do wyrobienia rdzenia zrobiono wzornik dwudzielny, którego część dolna służy do wyrobienia wnętrza murowanej misy, w której rdzeń się odciska; górną zaś część wzornika używa się do obrobienia górnej powierzchni rdzenia.

rys. 2. Najwyższa wytrzymałość i tutaj przypada na pole w granicach struktury perlitycznej. Praktycznego znaczenia nabiera wykres Coyle'a po wyznaczeniu pola perlitycznej struktury dla ścianek od 10 do 90 mm grubości.



1 Rys. 2. Przekrój formy, złożonej wzdłuż linii A—A (rys. 1).

1 — warstwa koksu; 2 i 3 — rury do odpływu gazów na obwodzie; 4 — podpory rdzeniowe dolne i górne; 5 — pierścień szkieletowy, łączący części rdzeniowe; 6-7 — odprowadzenia gazów z rdzenia; 8 i 9 — belki obciążające skrzynkę i służące za podkłady do belek ciężarowych; 10 i 11 — przyciski środka formy płytami i klinami; 12 — skrzynia lejowa, zawierająca dwa wlewy; 13 — pręt z gruszą, przykrywający wlew do czasu wypełnienia skrzyni 12 metalem; 14 — wychód sygnalizujący; 15 — wlewy na piasek.

Oprócz wzorników, do wyrobu rdzenia należą: sześć żeber dzielonych wzdłuż z wyciętymi otworami D , sześć krążków z rdzennikami na otwory C , piasta z otworem na wałek wzornikowy, jeden rdzeńik na otwór w piasku.

W celu ułatwienia transportu rdzenia wkłada się w szkielet rdzeniowy sześć sworzni, do których zapomocą nakrętek przytwierdza się żeliwną kratownicę. Kratownica opatrzona jest czterema odnogami do założenia łańcuszka dźwigowego.

F. K.

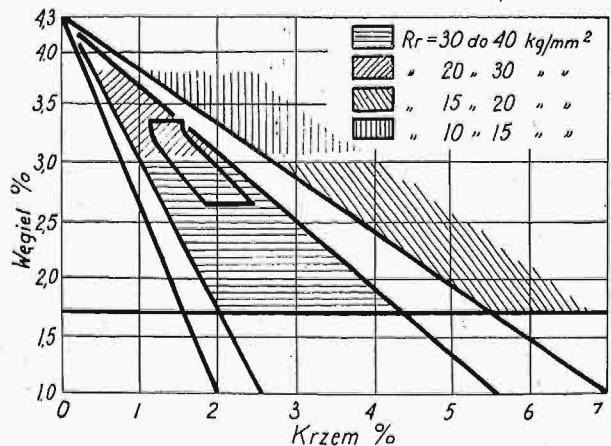
Zagadnienie właściwego doboru wsadu.

Własności wytrzymałościowe żeliwa są zależne od wielkości jego ziarna, a więc od zawartości węgla i krzemu. Zależność między temi składnikami doskonale uwidoczniła znany wykres Maurer'a, podany na rys. 1 dla odlewów o grubości ścianek 30 mm. Pola o niejednakowej wytrzymałości na rozciąganie są na nim różnie zakreskowane.

Linje graniczne pól schodzą się w punkcie, odpowiadającym zawartości 4,3% węgla. Struktura stopów zawartych w trójkącie o podstawie od 0 do 2% krzemu składa się z ledeburytu i odpowiada białym surowcom; pole trójkąta o podstawie od 2,5 do 5,4% krzemu odpowiada strukturom perlitycznym i wreszcie w prawo od linii 4,3% węgla — 7% krzemu leży pole struktury ferrytycznej. Odmiany żeliwa, odpowiadające górnym częściom pól przed poziomą linią 3,7% węgla, wykazują strukturę mieszaną. Z wykresu widać, że pola o wytrzymałości od 30 do 40 i od 20 do 30 kg/mm^2 na rozciąganie znajdują się w granicach struktury perlitycznej. Dla grubości ścian od 10 do 90 mm Maurer i Holtzhansen wspólnie opracowali specjalny wykres tylko dla perlitycznej struktury (St. und Eisen. 1927, Nr. 47, str. 1811).

F. B. Coyle (Am. Soc. f. Test. Mat. t. 29, 1927, str. 87) opracował na podstawie tego wykresu specjalnie dla praktycznego użytku wykres wytrzymałościowy, podany na

Jako przykład zastosowania wykresu do doboru surowców, weźmiemy cylinder żeliwny o wytrzymałości na rozciąganie 26 kg/mm^2 . Łatwo spostrzec, że skład metalu wypada w polu 3 dla wytrzymałości 25—26 kg/mm^2 . Wybierając metal możliwie bliżej pola 4, zatrzymujemy się na jego składzie chemicznym 3,2% węgla i 1,5% krzemu. Na tem się kończy praktyczna rola wykresu. Po określeniu dwóch głównych składników zatrzymujemy się na najodpowied-

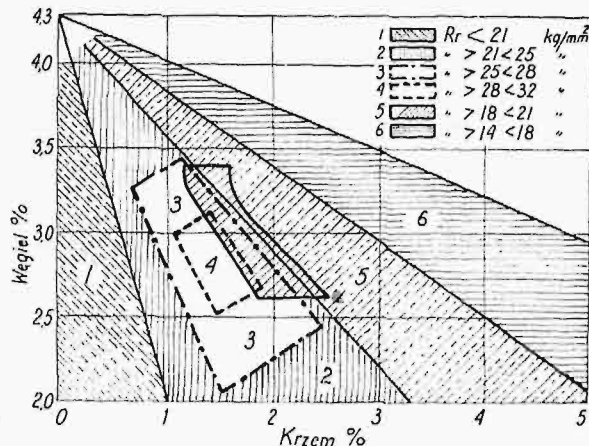


Rys. 1.

niejszej zawartości manganu w granicach między 0,7 i 1,2%, która niech będzie 0,8%. Zawartość fosforu w tym wypadku może wynosić 0,4%, a siarki poniżej 0,1%. Następnie, przy obliczaniu wsadu, autor przyjmuje 10% na spalanie krzemu i 20% manganu, a dla siarki 30% zwiększenia jej ilości. Z tych danych i po ustaleniu % złomu, którego ilość powinna wynosić około 50% i nie więcej niż 80%, można już łatwo obliczyć mieszaninę wsadową. W tym wypadku autor, posługując się danymi analizy chemicznej i wykazem surowców na składzie, układa cały szereg mieszanek

wsadowych i wybiera najdogodniejsze z nich, biorąc ostаточно pod uwagę również cenę surowców. Obliczenie daleko prędzej można byłoby zrobić posługując się wykresem Irresbergera dla dwóch lub jeszcze lepiej — przestrzennym dla trzech składników, czego autor, zdaje się, nie wziął pod uwagę.

Wykres, jak go słuszniej należałoby nazwać Coyle'a — Maurer'a, ma jeszcze tę zaletę, że pozwala dla jednych i



Rys. 2. Wykres Coyle'a-Maurer'a.

tych samych własności wytrzymałościowych stosować różne mieszaniny wsadowe, byleby tylko uzyskany metal znajdował się w odpowiednim polu wytrzymałościowym.

F. B. Coyle zbadał jeszcze wpływ domieszek Ni i Cr na własności wytrzymałościowe żeliwa i otrzymał w ten sposób zmodyfikowane wykresy Maurer'a i Holtzhanssen'a również dla odlewów o grubości ścianek od 10 do 90 mm.

Autor podaje w artykule cztery takie wykresy:

- 1) dla zawartości niklu 20%,
- 2) dla 0,5—0,75% chromu,
- 3) dla 0,25—0,5% niklu i 0,25—0,5% chromu oraz
- 4) dla 0,5—1,25% niklu i 0,25—0,75% chromu.

Jak należało się spodziewać, pola o jednakowej wytrzymałości są znacznie większe na tych wykresach, wskutek dodatku składników uszlachetniających. Z artykułu widać, że zastosowanie wykresu Coyle'a-Maurer'a ułatwia tylko ustalenie składu metalu w zależności od warunków wytrzymałościowych, lecz nie wprowadza jakichś nowych metod do procedury obliczania wsadu. (Giesserei 1931, zes. 22, str. 433—437).

T. M.

SPAWANIE I CIĘCIE METALI.

Cięcie łukowe metali z pomocą tarczy wirującej.

Niedawno jedna z fabryk niemieckich wykonała urządzenie do elektrycznego cięcia metali, składające się ze stalowej tarczy, odizolowanej od przecinanego przedmiotu; przepuszczając przez ten układ prąd elektryczny, uzyskuje się pomiędzy krawędzią zębów na tarczy a przedmiotem łuk elektryczny, powodujący oddzielenie odcinanej części. Obecnie firma amerykańska (Electric Arc Cutting and Welding Co. w Nowym Jorku) wykonała podobny przyrząd, wyposażając go w elektrodę, złożoną z tarczy wirującej z węgla i kamienia szlifierskiego (drugą elektrodę stanowi sam przedmiot). Gdy nasuwa się przedmiot na tarczę, wirującą z szybkością 1800 obr./min, łuk topi tworzywo przedmiotu, zaś tarcza usuwa natychmiast stopiony metal, tak

że powstaje przecięcie bardzo gładkie. Osadzający się na tarczy metal musi być następnie zeszlifowany. (Machinery, maj 1932 r., str. 689).

Kronika odlewnicza.

Światowy kongres odlewniczy w Paryżu.

W dn. 13 — 18 września r. b. odbędzie się w Paryżu kolejny światowy Kongres Odlewniczy, o którym podaliśmy już garść wiadomości w zes. 15—16 naszego pisma. Obecnie przytoczyć możemy szczegółowy

Program Kongresu:

- 8—12 września. Wycieczki dla przyjeżdżających z punktów granicznych Francji w kierunku Paryża.
- 13 „ godz. 21. Przyjęcie członków Kongresu przez Komitet.
- 14 „ „ 9—12. Uroczyste otwarcie Kongresu w Sorbonie.
- „ 14—16. Oficjalne zwiedzanie wystawy.
- „ 16—17:30. Posiedzenie Kongresu, poświęcone żeliwu.
- 15 „ „ 9—12. Zwiedzanie fabryk w Paryżu i okolicy.
- „ 14:30—16:30. Posiedzenie Kongresu, poświęcone stopom miedzi i lekkim stopom.
- „ 18. Przyjęcie członków Kongresu w Ratuszu przez władze municypalne m. Paryża.
- 16 „ „ 9—12. Zwiedzanie fabryk okręgu paryskiego.
- „ 14:30—16:30. Posiedzenia Kongresu, obejmujące zagadnienia: a) żeliwa, b) pieców elektrycznych, c) różne.
- 17 „ „ 9—10:30. Zwiedzanie Wystawy.
- „ 10:30—12. Posiedzenia Kongresu na temat: a) przygotowanie formy i rdzenia, b) badanie piasków.
- „ 14:30—16. Posiedzenia Kongresu na temat — zagadnienia metalurgiczne.
- „ 16. Uroczyste zamknięcie Kongresu oraz rozdanie nagród.
- „ 20. Bankiet w Palais d'Orsay.
- 18 „ „ 11. Wycieczka do Wersalu i Rambouillet oraz przyjęcie członków Kongresu przez P. Prezydenta Francji.
- 19-23 „ Wycieczka do Ardenes i na wschód Francji, względnie wycieczka przez środkową oraz wschodnią Francję na riwerę francuską.

Dla Pań przewidziany jest program specjalny.

Jednocześnie z Kongresem w czasie od 3.IX do 18.IX urządzona zostanie

Międzynarodowa Wystawa Odlewnicza.

Oplata za udział w Kongresie wynosi 60 fr.

Uczestnicy Kongresu korzystają będą przy wszystkich przejazdach we Francji ze zniżek kolejowych w wysokości 42%.

Zarząd Koła Odlewników przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie postanowił wziąć udział w obradach Kongresu przez zorganizowanie oficjalnej delegacji oraz zgłoszenie zamiennego referatu z Polski. Zamierza równocześnie zorganizować na Wystawie dział polski, obejmujący odlewnicze szkolnictwo zawodowe oraz prasę techniczną (odlewniczą).

Ze względu na doniosłość, jaką mają na terenie międzynarodowym powyższe zamierzenia Koła, Zarząd Koła prosi członków oraz osoby zainteresowane o jak najliczniejsze wzięcie udziału w Kongresie i poparcie inicjatywy Koła.

Wszelkich informacji (o szczegółach programu, kosztach, organizacji) udziela na piśmie Koło Odlewników przy Stow. Techn. Polskich w Warszawie, ul. Czackiego Nr. 3/5, telefonicznie zaś — w godz. 11—13 — inż. Z. Lenartowicz: 1-sza Podmiejska — fabryka „Ursus“.

Zjazd odlewników w r. 1933.

Przystępując do wstępnych prac organizacyjnych, w związku z przewidywanym w r. 1933 II-im ogólnopolskim Zjazdem Odlewników, Zarząd Koła Odlewników zwraca się do zainteresowanych kolegów z prośbą o nadsyłanie swoich uwag, zarówno w sprawie kierunku prac i pożądaných tematów zjazdu, jak i w sprawie usprawnienia organizacji zjazdu. Korespondencję należy kierować pod adresem: Koło Odlewników przy Stowarzyszeniu Techników Polskich (Warszawa, ul. Czackiego 3/5).

Nawiązanie stosunków z odlewnikami zagranicą.

W celu zaznajomienia zagranicą z działalnością Koła Odlewników w Warszawie, Zarząd Koła rozesłał sprawozdania z działalności tej organizacji za rok 1931 wraz z czterema zeszytami odlewniczymi „Przeгляdu Technicznego” (trzy z r. ub. i jeden z r. b.) na ręce prezesów Stowarzyszeń odlewniczych Francji, Anglii, Włoch, Belgii, Czechosłowacji oraz St. Zj. Ameryki Póln.

Zapoczątkowanie piśmiennictwa odlewniczego w Polsce spotkało się z gorącym uznaniem zagranicznych organizacji odlewniczych, czego wyrazem były nadesłane na ręce Zarządu Koła gratulacje oraz zapewnienia poparcia działalności Koła przez nadsyłanie oryginalnych prac cenionych autorów i stałych współpracowników czasopism: „Revue de Metallurgie”, „Bulletin de l'Association des Fonderies de France”, „Foundry Trade Journal”, „L'Industria Meccanica” i innych.

Sprawozdania z działalności Koła Odlewników przy Stow. Techników w Warszawie z r. 1931 umieszczone będą we wszystkich oficjalnych czasopismach organizacji odlewniczych wymienionych wyżej krajów.

O tym sukcesie nielicznej ale rzutkiej grupy, jednoczącej odlewników polskich w Kole Odlewników przy Stow. Techników w Warszawie, miło nam podać do wiadomości ogółu techników polskich.

Organizacja odlewnictwa we Włoszech.

Zeszłoroczny Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Medjolanie, zorganizowany wyjątkowo sprężysto i z ogromnym rozmachem¹⁾, sprawił, że sfery naukowe i przemysłowe Europy Zachodniej wykazały znaczne zainteresowanie kierunkiem organizacyjnym włoskiego przemysłu odlewniczego. Mając możność utrzymania tych wiadomości z pierwszych rąk, podajemy tu interesujące szczegóły:

Włochy nie mają odrębnego zrzeszenia technicznego, obejmującego wyłącznie odlewnictwo, natomiast posiadają dwie duże organizacje, zalegalizowane przez państwo. Są to:

1. Confederazione Generale Fascista dell'Industria Italiana w Rzymie. Związek ten obejmuje wszystkie dziedziny przemysłu włoskiego.

2. Federazione Nazionale Fascista dell'Industria Meccanica e Metallurgica w Medjolanie. Związek ten ma na celu wyłącznie obronę interesów gospodarczych włoskich przemysłowców maszynowych i metalurgicznych.

Poza temi organizacjami, mają Włochy dwa następujące Stowarzyszenia o kierunku raczej techniczno-zawodowym:

2. Federazione Nazionale Fascista dell'Industria Meccanica e Affini (Medjolan) ze specjalną sekcją „Odlewni żeliwa i metali nieżelaznych”, oraz

4. Associazione Nazionale Fascista Industriali Metallurgici Italiani (Medjolan), ze specjalną sekcją „Odlewni staliwa”.

Organizacje 3) i 4) wchodzą, jako towarzystwa samodzielne, do Ogólnej Konfederacji Faszystowskiej Przemysłu Włoskiego.

¹⁾ Sprawozdanie z Kongresu i Wystawy umieszczone zostało w „Przeгляdzie Technicznym” w r. 1931.

Niezależnie od tego, pewna grupa osób założyła „Grupę Miłośników Odlewnictwa” — Centro fra gli Amici di Fonderia — nie posiadającą zresztą charakteru oficjalnego zrzeszenia, łączącą pomimo to decydującą większość odlewników włoskich. Grupa ta ma na celu wyłącznie postęp techniczny odlewnictwa włoskiego; na czele jej stanął Comm. Inż. C. Vanzetti — przemysłowiec z Medjolanu, czołowa postać i organizator odlewnictwa włoskiego.

Oficjalnym organem Associazione Nazionale Fascista Industriali Meccanici e Affini jest miesięcznik „L'Industria Meccanica”, wychodzący w objętości ok. 100 stron druku miesięcznie, z których pierwsza połowa poświęcona jest zagadnieniom czysto technicznym, zaś druga — zagadnieniom i informacjom o charakterze zawodowo-gospodarczym i statystycznym. Artykuły treści odlewniczej są bardzo często spotykane w „L'Industria Meccanica”.

„La Metallurgia Italiana”, również miesięcznik o charakterze zbliżonym do poprzedniego, jest organem oficjalnym hutników włoskich (A. N. F. I. Metallurgici Italiani). W treści umieszcza artykuły z dziedziny odlewnictwa staliwa i jest również czasopismem dla odlewników ciekawem.

Wreszcie „La Fonderia” — organ Grupy Miłośników Odlewnictwa, wychodzący jako miesięcznik o objętości ok. 3 arkuszy 16-ki, jest czasopismem par excellence technicznym, które jednak na 3—4 ostatnich stronkach podaje również wiadomości gospodarcze, jak np. ceny materiałów głównych i pomocniczych przemysłu odlewniczego, rozporządzenia oficjalne, dotyczące odlewnictwa, nowe patenty, przesunięcia organizacyjne i t. p.

Powyższy schemat organizacji włoskiego przemysłu odlewniczego tłumaczy nam powody jego rozwoju. Cele są wyraźnie wytknięte, wysiłki skoordynowane.

Nekrologja.

Ś. p. Carlo Vanzetti.

Dnia 30 maja r. b. zmarł w Paryżu, po dłuższej chorobie, Inż. Comm. Carlo Vanzetti, czołowa postać odlewnictwa włoskiego. Zmarły brał od wielu lat czynny udział w życiu przemysłowym Włoch, będąc pionierem odlewnictwa staliwa we Włoszech, bowiem założył w Medjolanie przed 40 laty pierwszą odlewnię staliwa z gruszek Tropenas, która rozwijając się stopniowo przekształciła się w duże zakłady przemysłowe: „Fonderia Milanese di Acciaio Vanzetti S. A.”.

Po wojnie światowej bierze C. Vanzetti czynny udział w międzynarodowym życiu odlewniczym, piastując od roku 1925 godność wice-prezesa Stowarzyszenia Odlewników Francuskich. Wielki i szczery przyjaciel Francji, odznaczony Legją Honorową, poświęca czas wolny od zajęć zawodowych nauczaniu młodych odlewników, prowadząc specjalny kurs, jako profesor, w paryskiej Ecole Supérieure de Fonderie.

W roku 1929 obrany zostaje na Prezesa Międzynarodowego Komitetu Stowarzyszeń Odlewniczych i na tem stanowisku realizuje szereg doniosłych uchwał, nadających kierunek pracom Komitetu na szereg lat najbliższych.

Zeszłoroczny VI-y Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Medjolanie był ostatnim wielkim triumfem zmarłego. Wszyscy obecni na Zjeździe podziwiali olbrzymią energię zmarłego, który jako Prezes Komitetu Wykonawczego wykazał nadzwyczajne zdolności organizatorskie i towarzyskie i bez przesady zadziwił zgromadzonych z 19 państw uczestników Zjazdu rozmachem, z jakim były zorganizowane Zjazd i VI Wystawa Odlewnicza w r. ub.

Koło Odlewników przesłało depeszę kondolencyjną rodzinie Zmarłego oraz wyrazi współczucia w dotkliwej stracie, jaką poniosło Stowarzyszenie Francuskich Odlewników.

Niech będzie wolno na tem miejscu wyrazić hołd pamięci wybitnego fachowca, którego śmiało zaliczyć można do niedużego szeregu tych entuzjastów pracy, którzy ukochanej idei poświęcają całe swoje życie.

T R E Ś Ć:

Rozmieszczenie zakładów wodnych w województwie Poleskiem.
Sposób zbierania informacji wstępnych o torfowiskach.
Sprawozdania z posiedzeń.

WARSZAWA

29 CZERWCA

1932 R.

S O M M A I R E:

Répartition des usines hydro-électriques sur le territoire du département de Polesie.
Questionnaire relatif aux données préliminaires sur les tourbières.
Comptes-rendus des séances de diverses Commissions.

Rozmieszczenie zakładów wodnych w województwie Poleskiem.^{*)}

Województwo Poleskie zajmuje w szeregu województw ostatnie miejsce zarówno pod względem ilości, jak i mocy zakładów wodnych. Położone w całości w pasie „Wielkich Dolin”, mimo że przecina je europejski dział wód i mimo ogromnej obfitości wód, wobec małych ich spadów, nie posiada warunków do rozbudowy nie tylko większych, ale nawet średnich zakładów wodnych. To też w dorzeczu Prypeci, obejmującym przeważną część województwa, spotykamy zaledwie kilkanaście, rzadka rozsianych drobnych zakładów wodnych. Nieco większa była ich ilość przed wojną, wielu jednak zniszczonych wojną wcale nie odbudowano.

Wyjątek stanowi północno-zachodnia krawędź województwa, która od puszczy Białowieskiej wrzyna się w postaci jakby półwyspu w nizinę poleską i której ostateczną kończynę stanowi Pińsk. Dzięki wzniesieniu terenu, rzeki odwadniające tę przestrzeń w kierunku Bugu, a częściowo i Niemna, posiadają nieco większe spady (Leśna, Pulwa), co umożliwiło powstanie kilku nawet nieco większych zakładów. Wzniesienie tej krawędzi Polesia wynosi od 160 m (wysokość przeciętna działu wód) do 200 m nad poziom morza, gdy poziom wód w Bugu ma na terenie województwa cechę 120 do 130 m n. p. m.

Skutkiem tej konfiguracji terenu, i ta niewielka ilość czynnych zakładów wodnych (29), jaka na Polesiu się znajduje, o sumarycznej mocy 492 KM, jest bardzo nieekonomicznie rozłożona. Na 9 powiatów 4 nie posiada zupełnie zakładów wodnych (Drohiczynski, Kobryński, Koszyński i Prużański). Powiat Kosowski ma 3 zakłady (10%), Piński i Stoliński po 4 (13%), Łuniniecki 6 (21%) i Brzeski 12 (43%).

Z tych 29 zakładów wodnych większość stanowi małe młyny gospodarskie o mocy poniżej 25 KM. Takich młynów liczymy 22 (76%), o łącznej mocy 217 KM (44%). Młynów większych, przemysłowych, jest 7 (24%), o łącznej mocy 275 KM (56%). Stosunek zatem ilościowy zakładów większych do małych jest jak 1 : 3, zaś stosunek mocy, jak 1,3 do 1.

Podstawą inwentaryzacji jest zestawienie sporządzone przez Dyрекcję Robót Publicznych w Brześciu, uzupełnione w drodze korespondencji bezpośredniej z gminami co do mocy zakładów.

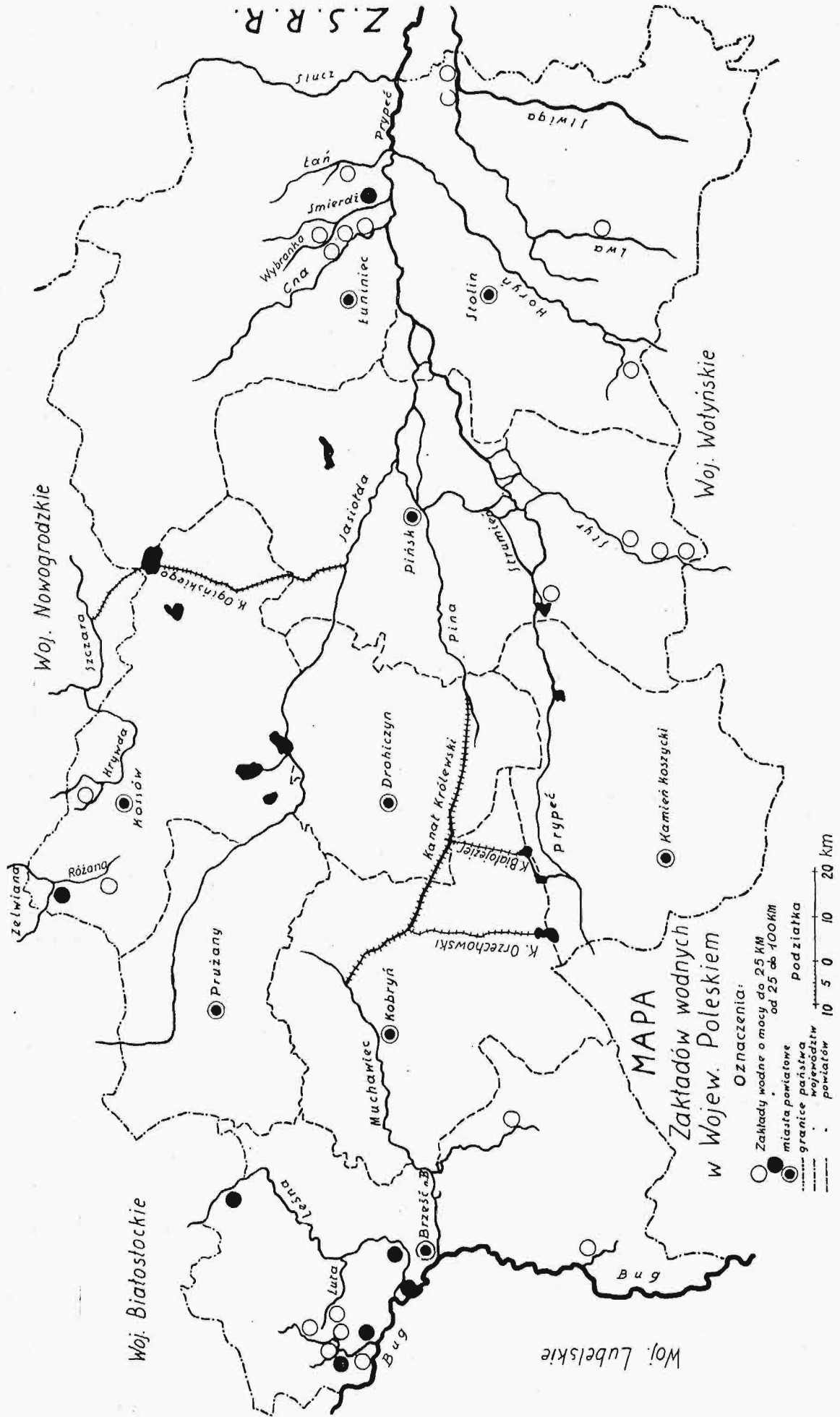
*) Prace Komisji Wodnej P. K. En.

Jest ona dalszym ciągiem ogłoszonych dotąd wyników w 6 województwach^{*)}.

T A B E L A I.

Zlewnia, względnie rzeka	Zakłady wodne o mocy				w sumie	
	poniżej 25 KM		25-100 KM			
	ilość	moc	ilość	moc	ilość	moc
Zlewnia Wisły						
Bug						
Pulwa	3	60	2	55	5	115
dopływy	1	15	—	—	1	15
Leśna	—	—	3	170	3	170
dopływy	1	5	—	—	1	5
Muchawiec	—	—	—	—	—	—
Ryta	1	8	—	—	1	8
Kapajówka	1	8	—	—	1	8
Razem zlewnia Bugu	7	96	5	225	12	321
Zlewnia Niemna						
Zelwianka	—	—	1	25	1	25
Różanka	1	15	—	—	1	15
Szczara	—	—	—	—	—	—
Hrywda	—	—	—	—	—	—
Busiaż	1	8	—	—	1	8
Razem zlewnia Niemna	2	23	1	25	3	48
Zlewnia Dniepru						
Prypeć	—	—	—	—	—	—
Strumień	1	5	—	—	1	5
Styr	3	20	—	—	3	20
Cna	3	28	—	—	3	28
Śmierdź	—	—	1	25	1	23
Wydranka	1	8	—	—	1	8
Łań	—	—	—	—	—	—
Nacz	1	8	—	—	1	8
Horyń	—	—	—	—	—	—
dopływ	1	8	—	—	1	8
Stwiga	1	8	—	—	1	8
Mostwa (Lwa)	2	13	—	—	2	13
Razem zlewnia Prypeci	13	98	1	25	14	123
Suma w województwie poleskiem	22	217	7	275	29	492
W procentach ogólnej ilości, względnie mocy zakładów	76	44	24	56	100	100

*) Sprawozdania i Prace Polskiego Komitetu Energetycznego tom III (1929) Nr. 31—46, tom V (1931) Nr. Nr. 1, 7—8, 17—20 i 49 oraz tom VI Nr. 5—10.



Tak nieznaczna ilość zakładów rozdziela się aż na 3 zlewnie: Wisły i Niemna w zlewisku Bałtyku i Dniepru w zlewisku Morza Czarnego.

W dorzeczu Wisły (Bugu) znajduje się 12 zakładów wodnych (43%), o łącznej mocy 321 KM (65%), w dorzeczu Niemna 3 zakłady (10%), o łącznej mocy 48 KM (10%), wreszcie w dorzeczu Dniepru (Prypeci), 14 zakładów (47%), o łącznej mocy 123 KM (25%).

Szczególne rozmieszczenie zakładów widoczne jest z mapki woj. Poleskiego, natomiast zestawienie według rzek i dorzeczy podaje tabela I.

Nieco większą ilością zakładów (5, z dopływami 6) odznacza się Pulwa, potem Leśna (3, z dopływami 4) w dorzeczu Bugu oraz Styr i Cna (po 7) w dorzeczu Prypeci. Pod względem mocy kolejność się zmienia na korzyść Leśnej (170 KM, z dopływem 175 KM), poczem idzie Pulwa (115 KM, z dopływem 130 KM) i inne.

na drobne zakłady — do 100 KM	2382	objektów o mocy	33 181 KM.
t. j.	98,4%		53,3%
„ średnie zakłady — 100 do 1000 KM	37	„	8490 „
t. j.	1,5%		13,6%
„ większe zakłady — powyżej 1000 KM.	3	„	20 670 „
t. j.	0,1%		33,1%.

Sposób zbierania informacji wstępnych o torfowiskach.

(Projekt)

Pojęcia ogólne odnośnie torfu i torfowisk.

1. Torfem w ogólnym rolniczym i przemysłowym znaczeniu nazywa się masa pochodzenia organicznego, podległa procesowi storfienia i zawierająca w stanie bezwodnym przynajmniej 50% części organicznych.

2. Torfowiskiem nazywa się miejsce nagromadzenia masy torfowej grubości przynajmniej 50 cm w stanie naturalnym.

3. Torfowiska zbadane pod względem stratygraficznym klasyfikuje się z punktu widzenia genetycznego na wysokie (wyżynne) i niskie (nizinne) według roślin, z których powstały ich warstwy; przy zmienności warstw nadaje się torfowisku nazwę warstwy przeważającej, z dodatkiem „przeważnie”, np. przeważnie niskie.

4. Torfowiska niezbadane zalicza się do kategorii wysokich lub niskich na zasadzie roślinności, tworzącej większą część darni.

5. Torfowiska do 1 m grubości zalicza się do mniej nadających się, a powyżej 1 m — do więcej nadających się do celów opałowo-przemysłowych; głębokość ta liczy się dla torfowisk w stanie naturalnym.

Program zbierania informacji wstępnych.

Informacje wstępne mają na celu zebranie materiałów do ogólnego opisu torfowiska i możliwe dokładnych danych o jego położeniu i powierzchni¹⁾. W szczególności należy zebrać następujące dane:

1) opis położenia torfowiska:

- a) województwo,
- b) powiat,

¹⁾ Dokładne zbadanie torfowiska, celem określenia ilości i jakości znajdującej się w niem masy torfowej, powinno być opracowane podług specjalnej instrukcji.

Średnia moc zakładów jest największa również na Leśnej — 57 KM, potem na Pulwie — 23 KM; inne nie mają znaczenia.

Biorąc pod uwagę całe dorzecze, otrzymujemy średnią moc w zlewni Wisły (Bugu) 27 KM, w dorzeczu Niemna 16 KM, zaś Prypeci 8 KM.

Siły wodne Polesia nie odgrywają żadnej roli w zaopatrzeniu województwa w energię elektryczną i w przyszłości odgrywać jej nie mogą. Lokalne zakłady o mocy około 100 KM mogłyby jedynie powstać w północno-zachodniej krawędzi województwa, w dorzeczu Bugu.

Inwentaryzacja zakładów wodnych, przeprowadzona dotąd w 7 województwach, obejmuje 2422 obiektów o łącznej mocy 62 341 KM

Z tej ilości przypada:

c) gmina,

d) miejscowość (wieś, osada, folwark).

U w a g a: Jeżeli torfowisko leży w kilku gminach lub miejscowościach, wymienić wszystkie, a jako główną podać tę miejscowość, w której leży większa jego część.

2) oznaczenie torfowiska na mapie;

U w a g a: Jeżeli okaże się możliwe, przysłać mapę, względnie jej odrys z odznaczeniem torfowiska. Jeżeli przysłanie mapy jest niemożliwe, przytoczyć w opisie, na jakiej mapie wojskowej można je znaleźć (z podaniem skali mapy, nazwy arkusza, numeru pasa i kolumny oraz dokładnym podaniem położenia torfowiska).

3) nazwa torfowiska oznaczona na mapie oraz nazwa używana przez ludność miejscową;

U w a g a: Niektóre torfowiska mają nazwy miejscowe, jak np. Pulwa-Bagno, Karaska, Ciemnoszyja i t. p.

4) nazwa zlewni;

U w a g a: Przytoczyć i oznaczyć na mapie nazwy rzek lub potoków, wypływających z torfowiska, przepływających przez nie lub płynących w pobliżu, przy mniejszych strumieniach podać nazwy odbiorników (rzeki lub jeziora i t. p., do których one wpadają).

5) stosunki komunikacyjne;

- a) nazwa najbliższego miasta,
- b) najdogodniejsza stacja kolejowa lub przystań wodna,
- c) rodzaje dróg dojazdowych od powyżej podanych miejscowości i odległości w km,
- d) inne drogi w pobliżu torfowiska.

U w a g a: Wskazać, jakiego rodzaju drogi prowadzą do torfowiska lub przez nie, mianowicie: szosa, droga polna, grobla, komunikacja wodna, kolejka dojazdowa i t. d., czy w sąsiedztwie znajduje się droga, do której można przeprowadzić drogę z torfowiska.

6) obszar gruntów zabagnionych, w tem obszar torfowiska;

U w a g a: Właściwie torfowiska stanowią zazwyczaj tylko część obszaru gruntów zabagnionych. Należy możliwie określić granice rzeczywistego torfowiska przez zba-

danie istniejących wykopów torfowych (podtorfia) na podstawie planów (ze wskazaniem jakich) lub wreszcie w miarę możliwości przez sondowanie terenu. Jeżeli wśród torfowiska znajdują się grunty mineralne, określić ich rodzaj i wymiary powierzchni, z oznaczeniem w miarę możliwości takich gruntów na mapie lub odrysie.

7) grubość pokładu torfu w m;

U w a g a: Wskazać, w jaki sposób została ustalona grubość pokładu torfu, mianowicie: zapomocą wywiadu u ludności, na podstawie istniejących rowów i wykopów, czy też zapomocą bezpośrednich sondowań.

8) roślinność na torfowiskach;

U w a g a: Przy opisie roślinności na torfowisku właściwym zaznaczyć przedewszystkiem roślinność w skupieniach większych, np.: a) na torfowisku niskim — turzycę — mchy łąkowe (zielone), lub turzycę i trzciny i t. d.; b) na torfowisku wysokim (na mszarze) mchy torfowce, welnianka, bagnica, wrzos i trzęślica i t. d.

Gdy na typowym torfowisku niskim znajdują się większe powierzchnie z roślinnością typową dla torfowisk wysokich, lub odwrotnie, zaznaczyć to w opisie, ze wskazaniem miejsca lub na odrysie mapy.

Jeżeli powierzchnia torfowiska jest pokryta warstwą gliny, ilu lub piasku, oznaczyć jej grubość i położenie.

9) rodzaj podłoża;

U w a g a: Rodzaj podłoża ustalić na rowach odwadniających i wykopach lub w miarę możliwości przy pomocy sondowań.

10) typ gleby, otaczającej torfowisko;

U w a g a: Podać w opisie lub na mapie ogólny typ gleby, otaczającej dane torfowisko, np. piasek, szczerk, glina lekka i ciężka i t. d.

11) dane dotyczące odwodnienia;

U w a g a: Podać, czy torfowisko jest odwodnione i w jaki sposób, względnie czy odwodnienie dałoby się przeprowadzić bez większych trudności technicznych i kosztów, czy też wymaga większych nakładów.

12) sposób dotychczasowego użytkowania torfowiska;

U w a g a: Wyjaśnić, czy torfowisko w całości lub części jest eksploatowane na produkcję materiału opałowego lub ściółkowego, czy też jest użytkowane jako pastwisko, łąka, łąka, łąka lub gospodarstwo rybne.

13) czyją własnością jest torfowisko;

U w a g a: Określić możliwie dokładnie, kto jest właścicielem terenu torfowego, mianowicie: państwo, miasto, gmina, wieś, obszar dworski, czy drobna własność. Czy torfowisko należy do jednej lub więcej gmin i jakich, do jednego lub kilku właścicieli. Przy prywatnej własności przytoczyć nazwisko właściciela, względnie właścicieli, i nazwisko tego, do którego należy większa część torfowiska. Jeżeli okaże się możliwym, podać na mapie lub odrysie podział torfowiska pomiędzy poszczególnymi właścicielami.

14) uwagi dodatkowe;

Przytoczyć wszystkie inne spostrzeżenia lub zebrane wiadomości, np. o źródłach wodnych na torfowisku, lub w jego sąsiedztwie, o jakości i wartości opałowej torfu, o sposobie jego eksploatacji, o zastosowanych maszynach, o istniejących w pobliżu zakładach przemysłowych, o wielkości produkcji, o spotykanych w torfie minerałach (ochra, vivianit, ruda żelazna i t. d.), o wykopaliskach i t. d.

15) załączniki;

Jest pożądane przy odpowiedziach załączenie: map, szkiców, planów, odrysów, notatek botanicznych, fotografii oraz adresów instytucji lub osób, posiadających materiały o torfowiskach.

16) data sporządzenia opisu, adres i podpis sprawozdawcy.

Sprawozdania z posiedzeń.

Podkomisja Torfowa.

Protokół posiedzenia z dn. 26 marca 1932 r.

Obecni: pp. inż. L. Tołłoczko — przewodniczący, inż. Kazubski, mgr. Ptaszycki, inż. K. Siwicki, prof. S. Turczynowicz.

W myśl uchwały na posiedzeniu w dn. 20.II.1932 r., przystąpiono do odczytania wstępnego projektu „Instrukcji do badań torfowych”, opracowanego przez inż. Kazubskiego.

Po krótkiej dyskusji, w której wzięli udział wszyscy obecni, został ostatecznie ustalony cel opracowywanej instrukcji. Tytuł został zmieniony na „Sposób zbierania informacji wstępnych o torfowiskach”. Opracowana instrukcja ma określić, jakie dane z tej dziedziny są do celów gospodarczych, a jednocześnie ma być wskazówką dla osób, prowadzących jakiegokolwiek prace na torfowiskach, w jakim kierunku powinny być uzupełnione ich badania, aby ułatwić uzyskanie wymienionych wyżej danych.

W myśl tego usunięto z pierwszego projektu pewne rozdziały i zdania oraz wprowadzono szereg poprawek stylistycznych.

Protokół posiedzenia z dn. 16 kwietnia 1932 r.

Obecni: pp. inż. L. Tołłoczko — przewodniczący, inż. Kazubski, mgr. Ptaszycki, inż. K. Siwicki, prof. B. Stefanowski, prof. S. Turczynowicz.

Przedmiotem obrad była sprawa wykorzystania materiałów o torfowiskach, znajdujących się w Ministerstwie Rolnictwa.

Inż. Kazubski zdał sprawozdanie z dokonanego przeglądu aktów w Ministerstwie Rolnictwa, które w ilości kilkuset zawierają zestawienia i sprawozdania z badań torfowisk, następnie zaproponował uporządkowanie tego materiału w formie kartoteki, w której byłyby wypisane torfowiska oraz wskazówki, gdzie należy szukać odnośnych materiałów i co one przedstawiają. Akta te o torfowiskach możnaby wydstać z Ministerstwa Rolnictwa i przenieść do archiwum Komitetu Energetycznego lub tylko ważniejsze z nich przepisać.

Prof. Stefanowski uważa, że akta należy pozostawić w Ministerstwie Rolnictwa, a tylko ważniejsze dać do przepisania.

Mgr. Ptaszycki omówił, jak możnaby wyzyskać materiały, znajdujące się w Ministerstwie, i zaznaczył, że posiadają one różną wartość.

W tym celu należałoby:

1) przeprowadzić analizę zebranego materiału i stwierdzić jego wiarygodność;

2) wykonać kartotekę torfowisk i przeprowadzić inwentaryzację planów;

3) opracować pojedyncze torfowiska.

P. Tołłoczko wysuwa pewne wątpliwości co do racjonalności kartoteki, która była tylko w jednym miejscu przechowywana; podobne zastrzeżenia wysunął już w swoim czasie dr. Olszewski, przy opracowywaniu mapy torfowej. Mówca uważa, że należy przejrzeć akta, uporządkować i opublikować materiały pojedynczemi dziełnicami, przyczem należy uwzględnić tylko ważniejsze torfowiska. Dobrych opracowań torfowisk jest tylko kilka, jak to torfowiska: Karaska, Pułwa-Bagno i parę innych.

Po krótkiej dalszej dyskusji ustalono, że należy:

1) opracować kartotekę pojedynczych torfowisk;

2) opublikować bardziej wartościowe materiały, dotyczące większych torfowisk.

Następnie przystąpiono do drugiego czytania instrukcji p. t. „Sposób zbierania informacji wstępnych o torfie”.

Przeczytano, przedyskutowano i poprawiono szereg punktów instrukcji oraz wprowadzono pewne poprawki, a zarazem postanowiono, że po przepisaniu odbędzie się jeszcze jedna dyskusja nad całością projektu.