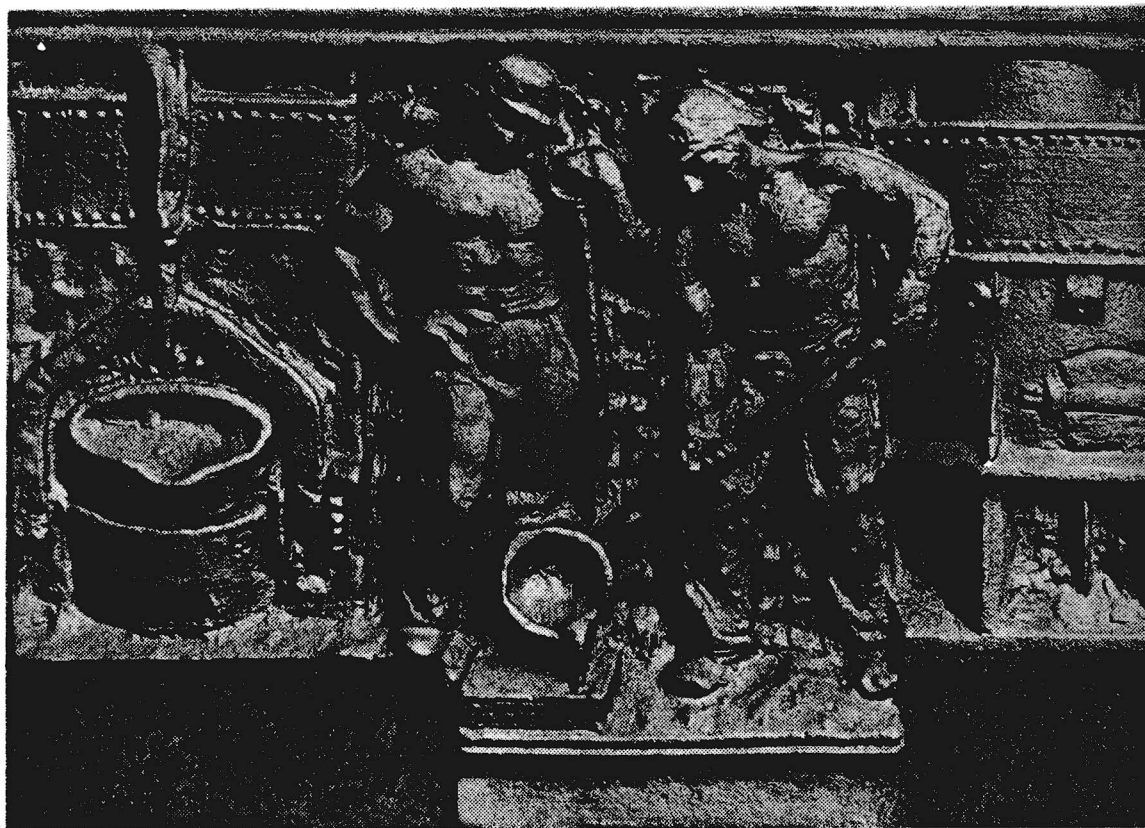


INSTYTUT NAFTOWY
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
KRAKÓW

IP RR Z IE G IL A ID

ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY



Nr 2

LUTY 1951

ORGAN KOŁA ODLEWNIKÓW STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH
I KOŁA ODLEWNIKÓW STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU HUTNICZEGO

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

TREŚĆ Nr 2

Wspomnienie pośmiertne o prof. dr M. Huberze
Osiągnięcia techniki radzieckiej w przemyśle
odlewniczym

Technologia otrzymania żeliwa modyfikowanego
oraz możliwości produkcji tego żeliwa w Polsce
Gospodarka skrzynkami formierskimi
Stopniowa mechanizacja małych odlewni

S. Z.

Mgr inż. Lenartowicz Zdzisław

Prof. inż. Kniaginin Gabriel

Mgr inż. Januszewicz Platon

„ „ Mojmir Tadeusz

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH:

Dokładność odlewów (narzędzi do obróbki wió-
rowej) wykonywanych w formach rdzeniowych
O teorii wymiany ciepła pomiędzy odlewem
a formą

T. P.

R. W.

POMYSŁY I USPRAWNIENIA:

Przykład formowania w stos odlewów staliw-
nych
Rdzeniarka — przodownica pracy Huty Zygmunt
— Irena Dziklińska

J. T.

R. Ch.

СОДЕРЖАНИЕ № 2

Памяти проф. др. М. Хубера
Достижения советской техники в ли-
тейной промышленности
Технология получения модифициро-
ванного чугуна и возможность его
производства в Польше
Опочное хозяйство
Постепенная механизация малых ли-
тейных цехов
Обзор технической печати
Изобретения и усовершенствования

CONTENTS of Nr 2

„In Memoriam — prof. dr M. Huber“
„Soviet Union technical achievements
in foundry industry“
„Technology of modified cast iron and
possibilities of its production in Poland“
„Moulding boxes economy“
„Gradual mechanisation of small foun-
dries“
„Technical Press Review“
„New ideas and improvements“

Cena numeru pojedynczego zł. 6,- ulgowego zł. 3,-

Prenumerata roczna zł. 72,- „ zł. 36,-

Adres redakcji: Kraków, Rynek Gł. 22, tel. 244-00

Adres administracji: Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Katowice, Stawowa 19, tel. 324-44-45

Konto: Katowice PKO — III-5527/110

Wydawca: Państwowe Wydawnictwa Techniczne — Katowice, Stawowa 19

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

Redaktor Naczelny: mgr inż. Czesław Kalata

Redaktor techniczny: Jan Chodorowicz

Sekretarz Redakcji: Jadwiga Gierdziejewska

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
KRAKÓW
Lubzowska 49

IP RR ZZ IE GH IL AL ID

ODLEWNICTWA

MIESIĘCZNIK NAUKOWO TECHNICZNY

ROK I.

LUTY 1951

NR 2

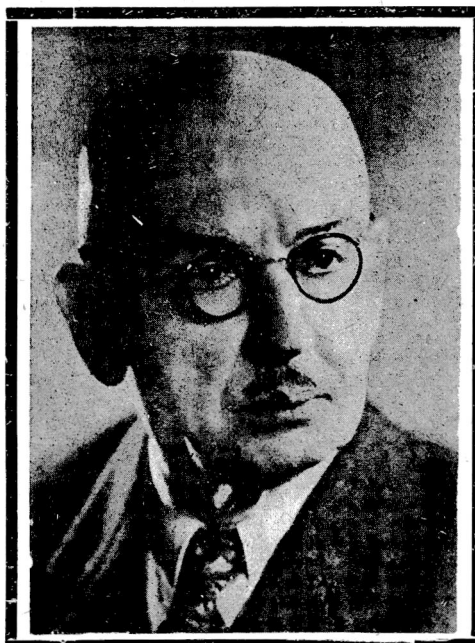
Prof. dr inż. Maksymilian Tytus Huber

Dnia 9 grudnia 1950 roku zmarł w Krakowie prof. dr inż. Maksymilian Tytus Huber, jeden z najznakomitszych uczonych polskich, światowej sławy znawca zagadnień mechaniki, i wychowawca wielu pokoleń inżynierów polskich oraz całego zastępu uczonych i pracowników nauki z dziedziny mechaniki technicznej.

Urodzony 7 stycznia 1872 w Krościenku n/Dunajcem, w r. 1889 ukończył gimnazjum IV we Lwowie, poczym przez pięć lat uczęszczał na Wydział Inżynierii b. Politechniki Lwowskiej. W roku 1895 otrzymuje dyplom inżyniera, zaś w roku 1904 uzyskuje stopień Doktora Nauk Technicznych, przedłożywszy pracę „Z teorii stykania się sprężystych ciał stałych“.

Z Krakowem, w którym przyszło mu zakończyć nad wyraz pracowity żywot, związał się wcześniej, pracując w latach 1899 do 1906 jako profesor „Mechaniki Teoretycznej i Budowniczey“ w Wyższej Szkole Przemysłowej.

W r. 1906 obejmuje wykłady Mechaniki Ogólnej w Politechnice Lwowskiej a z dniem 1 października 1908 r. otrzymuje na tej uczelni Katedrę Mechaniki Technicznej. Jako rezerwowo oficer armii austriackiej bierze udział w pierwszej wojnie światowej, w czasie której dostaje się do niewoli rosyjskiej. Przymusowy pobyt w Rosji wzbogacił go poznaniem języka i literatury rosyjskiej z zakresu mechaniki, w szczególności nauki o sprężystości i wytrzymałości. Po ukończeniu działań wojennych powraca na b. Politechnikę Lwowską, na której pracuje do r. 1928. Powołany na Katedrę Mechaniki II w Politechnice Warszawskiej, obejmuje ją z dniem 1 kwietnia 1928 r.



W okresie okupacji niemieckiej przewodniczy tajnie Komitetowi Kasy im. Miąnowskiego, pracuje intensywnie na polu nauczania tajnego, wykańcza i pisze szereg prac i podręczników.

Zmuszony z końcem sierpnia 1944 r. do opuszczenia płonącej stolicy, po stracie całego dobytku, przebywa obóz i tułaczkę, by w październiku 1944 r. osiąść w Zakopanem, gdzie wykłada matematykę i mechanikę na tajnych Kursach Politechnicznych, ujawnionych po wypędzeniu hitlerowców, po czym w październiku 1945 r. obejmuje Katedrę i Instytut Wytrzymałości na Politechnice Gdańskiej. Bezpośrednio przed tym otrzymuje od Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie godność Doktora Nauk Technicznych Honoris Causa.

Na wniosek Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Warszawskiej zostaje mianowany przez Prezydenta Rzeczypospolitej profesorem honorowym na tymże Wydziale dekretem z dnia 24 marca 1948 r.

W kwietniu 1949 r. przenosi się ze względów zdrowotnych do Krakowa, gdzie na Akademii Górniczo-Hutniczej obejmuje Katedrę Wyższych Zagadnień Mechaniki, prowadząc wykłady i seminaria i niemal do ostatniej chwili życia kierując pracami naukowymi młodszych pracowników Krakowskiego Ośrodka Mechaniki Stosowanej. W marcu 1950 obejmuje jako doradca naukowy Głównego Instytutu Odlewnictwa opiekę nad pracami badawczymi Działu Wytrzymałościowego. Wykazuje tu do ostatnich prawie chwil swego życia ogromne zainteresowanie tematyką ściśle związaną z przemysłem, która dała mu bodźca do postawienia oryginalnej definicji „teoretycznej twardości“.

Nie sposób na tym miejscu wymienić wszystkich pozycji niezmiernie bogatego i cennego dorobku naukowego prof. dra M. T. Hubera, ani opisać jego tytanicznej wprost pracowitości i aktywności we wszystkich niemal dziedzinach nauk technicznych. Jego prace naukowe, nacechowane niezwykłą wprost wnikliwością i ścisłością mają w wielu przypadkach charakter odkrywczy czy przełomowy, żeby wymienić pracę z teorii stykania się ciał sprężystych uwieńczone postawieniem oryginalnej definicji „teoretycznej twardości“, albo studiów nad zagadnieniem wyężenia, które doprowadzały go do postawienia własnej hipotezy energii odkształcenia postaciowego, która do literatury światowej weszła jako hipoteza „Huber-Mises-Hencky“, czy wreszcie prace z teorii sprężystości ciał anizotropowych, teorii plastyczności, prace nad stanami naprężeń własnych, naprężeń termicznych itd., itd. Niestrudzony i ogromnie życzliwy jako pedagog i doradca, wyróżniany członkostwem wielu instytucji jak Radca Naukowy Kasy im. Mianowskiego, b. Polskiego T-wa Politechnicznego we Lwowie, Polskiego T-wa Matematycznego, Polskiej Komisji Międzynarodowej Współpracy Intelktualnej, Polskiej Akademii Umiejętności, Polskiej Aka-

demii Nauk Technicznych, T-wa Naukowego Warszawskiego, Warszawskiego T-wa Politechnicznego, członkostwami zagranicznymi Akademii Massarykowej Pracy w Pradze, honorowym Członkostwem Krakowskiego Towarzystwa Technicznego itd. uzyskując wiele odznaczeń jak: trzykrotnie Złoty Krzyż Zasługi, Krzyż Komandorski orderu „Polonia Restituta“ itd., pozostał skromnym pracownikiem w służbie prawdziwej nauki i postępu Państwa i Narodu.

Rząd Polski Ludowej, doceniając znaczenie jego imponującej pracy dla dobra Nauki Polskiej, odznaczył go najpierw „Medalem Zwycięstwa i Wolności“, „Złotym Krzyżem Zasługi“ po raz trzeci, Państwową Nagrodą Naukową I stopnia i w uznaniu jego obywatelskich zasług zarządził pogrzeb prof. dr inż. M. T. Hubera na koszt państwa. W pogrzebie tym Rząd Polski Ludowej w osobie Ministra Szkół Wyższych Adama Rapackiego i cały polski świat naukowy, w osobach przedstawicieli nauk technicznych i towarzystw naukowych, złożył hołd pamięci wielkiego obywatela i uczonego Polski.

S. Z.

Mgr inż. ZDZISŁAW LENARTOWICZ

Osiągnięcia techniki radzieckiej w przemyśle odlewniczym

Zwiększenie wytrzymałości stopów odlewniczych, a w szczególności żeliwa. Nowe stopy odlewnicze. Zmniejszenie tolerancji wymiarowych odlewów. Zmniejszenie naddatków na obróbkę. Specjalne metody odlewania. Warunki dla umożliwienia produkcji potokowej w odlewni.

Ogromny rozwój ciężkiego przemysłu radzieckiego, w tym przemysłu maszynowego — zmusza przemysł odlewniczy do szukania nowych dróg i metod produkcji dla dotrzymania ogólnego tempa rozwoju na różnych jego odcinkach: ilości, jakości, wydajności, oszczędności materiałowej itp.

Odlewy w przemyśle maszynowym stanowią jedną z najważniejszych pozycji. To też nie do pomyślenia jest dalszy rozwój przemysłu maszynowego bez jednoczesnego rozwoju odlewnictwa. Oba te przemysły nawzajem oddziałują na siebie i rozwój każdego z nich jest pewną funkcją drugiego.

Przemysł maszynowy stawia odlewnictwu aktualne zadania:

1. możliwe zwiększenie wytrzymałości stopów odlewniczych,
2. otrzymanie odlewów o kształtach jaknajbardziej zbliżonych do gotowych części, co w dużej mierze sprowadza się do:
 - a. zwiększenia dokładności wymiarowej odlewów,
 - b. zmniejszenia naddatków na obróbkę,
 - c. zastosowania specjalnych metod produkcji.

3. Powiększenia produkcji odlewów,
4. zmniejszenia procentu braków.

Z drugiej strony odlewnictwo, celem wywiązania się z tych zadań, wysuwa pod adresem konstruktorów maszyn szereg postulatów: odpowiedniego kształtowania odlewów, racjonalnego wyzyskania przez konstruktorów istotnych własności mechanicznych i odlewniczych stopów metalowych, drogą głębszego poznania takowych i zużytkowania w konstrukcjach, wreszcie właściwego opracowania warunków technicznych odbioru.

Rozwiązywanie tych wspólnych problemów ułatwia w Związku Radzieckim realizowana ścisła współpraca konstruktora z odlewnikiem. Narady techniczne mają za zadanie szczegółową analizę konstrukcji pod względem technologii odlewu.

Po tym krótkim scharakteryzowaniu aktualnych problemów w odlewnictwie radzieckim przejdziemy do omówienia kierunku ich realizacji, względnie dokonanych już osiągnięć.

Problem zwiększenia własności wytrzymałościowych i technologicznych stopów odlewniczych stanowi w rozwoju przemysłu maszynowego bardzo poważny czynnik: umożliwia budowę lżejszych maszyn, podnosi ich żywotność.

Osiągnięcia w tej dziedzinie przemysłu odlewniczego radzieckiego są bardzo duże — szczególnie w żeliwie.

Polepszenie własności żeliwa osiągnięto głównie drogą:

- a. usprawnienia procesów topienia oraz szeregu zabiegów, w odniesieniu do ciekłego metalu (odsiarczanie, odtlenianie, modyfikowanie itp.),
- b. dodatków stopowych,
- c. obróbki cieplnej,
- d. wprowadzenia specjalnych metod odlewania statycznych względnie ciśnieniowych — do form metalowych.

Modyfikowanie żeliwa przedstawia niewątpliwie jednym z ważniejszych odkryć w dziedzinie podwyższenia jakości żeliwa jako materiału konstrukcyjnego.

Zwiększona wytrzymałość przy statycznych i dynamicznych obciążeniach, odporność na zużycie i korozję, mały przyrost objętości przy nagrzaniu itp. kwalifikuje ten materiał do zastosowania go w szeregu odpowiedzialnych konstrukcji oraz zastępowania nim w wielu wypadkach odlewów staliwnych, odlewów z metali kolorowych i żeliwa ciągliwego, części kutych itp.

W dalszym rozwoju tego problemu przeprowadzane są próby, obecnie w skali przemysłowej, nad produkcją odlewów z żeliwa sferoidalnego.

Żeliwo sferoidalne jest to żeliwo o osnowie perlitycznej, czasem perlityczno-ferrytycznej, w której są rozmieszczone wydzielienia grafitu w postaci zbliżonej do kulistej, co jest istotną cechą charakterystyczną tego gatunku żeliwa.

Dotychczas grafit w kształcie zbliżonym do kulistego uzyskiwało się na drodze długotrwałego wyżarzania przy procesie otrzymywania żeliwa ciągliwego, jako grafit żarzenia.

Nowe metody pozwoliły na uzyskanie grafitu kulistego już w stanie lanym. Metody te polegają na wprowadzeniu do płynnego żeliwa o pewnym składzie chemicznym, nieznacznych ilości magnezu lub ceru.

Własności mechaniczne nowego żeliwa przewyższają własności dotychczasowych gatunków żeliwa i tak:

- wytrzymałość na rozciąganie wynosi średnio 60—70 kG/mm²,
- wytrzymałość na zginanie dochodzi do 120 kG/mm²,
- granica zmęczenia dochodzi do 30 kG/mm²,
- twardość 210—260 kG/mm²,
- moduł sprężystości wynosi 1 265 000 — 1 827 000 kG/mm².

Żeliwo sferoidalne posiada w odróżnieniu od innych żeliw wydłużenie zazwyczaj wynoszące 1—3%.

Wysoka udatność żeliwa sferoidalnego jest jedną z jego najpoważniejszych zalet — jakkolwiek nieco niższa od żeliwa ciągliwego, jednak znacznie przewyższa najlepsze gatunki dotychczasowych żeliw.

Natomiast zdolność do tłumienia drgań jest nieco niższa niż normalnego żeliwa szarego, lepsza jednak niż stali.

Mechaniczne własności mogą być jeszcze podwyższone na drodze obróbki cieplnej.

Należy poza tym zaznaczyć, że żeliwo o kulistym kształcie grafitu i czysto ferrytycznej osnowie jest odporne na rośnięcie w podwyższonych temperaturach. Otrzymuje się go przez cieplną obróbkę odlewów.

Należy spodziewać się, że żeliwo o kulistym kształcie grafitu znajdzie coraz szersze zastosowanie w przemyśle odlewniczym radzieckim.

Dalszym z czynników jaki ma szerokie zastosowanie w Związku Radzieckim dla otrzymywania wysokojakościowego żeliwa jest stosowanie dodatków stopowych. Związek Radziecki posiada obfite złoża naturalnych rud żelaznych stopowych. Otrzymane z nich surówki stopowe wybitnie nadają się do wyrobów żeliw specjalnych maszynowych, ognio- i kwasoodpornych. Wiele zakładów m. in. „Uralszawod“ dla osiągnięcia szybkich i lepszych rezultatów przy wprowadzeniu żeliwa modyfikowanego zastosowało do wsadu niewielkie dodatki Cu i Ni. Praktyka wykazała, że niewielkie dodatki stopowe pozwalają na stosunkowo wyższe zawartości C, co ma wpływ na podwyższenie własności odlewniczych (leśność, skurcz itd.) — pozwala to szybciej rozszerzyć zakres stosowania żeliwa modyfikowanego, ułatwia proces modyfikacji, obniża procent braków.

W dużej mierze z zastosowaniem żeliwa stopowego łączy się stosowanie obróbki cieplnej odlewów. Obróbka cieplna umożliwia dalsze zwiększenie własności mechanicznych żeliw. Bez obróbki cieplnej cenne dodatki stopowe w wielu wypadkach nie są dostatecznie wykorzystane. Technika odlewnicza radziecka idzie w kierunku rozszerzenia tego procesu technologicznego.

Zastosowanie wyżarzania odpężającego odlewów na odpowiedzialne części maszyn, szczególnie o skomplikowanych kształtach, polegające na powolnym (2—3 C na minutę) nagrzaniu do temperatury 500—550 C, przetrzymaniu w tej temperaturze w ciągu kilkunastu godzin i następnym powolnym ochłodzeniu — pozwala na znaczne zmniejszenie naprężeń wewnętrznych i tym samym na otrzymanie odlewów o stałych wymiarach.

Stosowane jest także powierzchniowe hartowanie palnikami tlenowo-acytylenowymi, względnie prądami wysokiej częstotliwości.

W dziedzinie rozwoju staliwa jako materiału, należy podkreślić wprowadzenie do odlewnictwa szeregu nowych gatunków stopowych staliwa obrabianych cieplnie.

Polepszenie własności mechanicznych odlewów można osiągnąć na drodze przyspieszenia procesu krzepnięcia — otrzymuje się wtedy strukturę o drobniejszych kryształach, powodującą zwiększenie własności mechanicznych.

Przemysł radziecki szeroko wykorzystuje tę własność, stosując różne metody odlewania do form metalowych, które obok wyżej wymienionych zalet mają szereg innych równie cennych dla rozwoju przemysłu.

Z kolei przejdziemy do omówienia kierunków i osiągnięć przemysłu odlewniczego ra-

dzieckiego dla uzyskania kształtów odlewów możliwie zbliżonych do gotowych części.

Ekonomicznie kierunek ten wiąże się z faktem, że pracochłonność produkcji odlewów jest niższa od pracochłonności warsztatów mechanicznych. Zagadnienie to na odlewni sprowadza się do zwiększenia dokładności wymiarowej, zmniejszenia naddatków na obróbkę, zastosowania specjalnych metod odlewania, któreby między innymi czyniły zadość dwum poprzedzającym postulatowi.

Odlewnictwo radzieckie osiąga to zadanie następującymi sposobami: używa precyzyjnie wykonanych modeli, stosuje dokładnie obrobione skrzynki formierskie zarówno do odlewów małych jak i dużych, wskutek czego może zaostrić tolerancje wymiarowe nie tylko dla części przemysłu samochodowego czy lotniczego, gdzie one dotychczas obowiązywały ale i na części dla innych przemysłów gdzie były one do niedawna daleko większe. Stosuje szeroko odlewanie do form metalowych metodą statyczną względnie ciśnieniową oraz lanie w formach wirujących które w ostatnich latach poczyniło w Związku Radzieckim znaczne postępy. Ma ono zastosowanie nie tylko do odlewania brył obrotowych, ale do odlewów dowolnego kształtu. Tą drogą osiągnięto nie tylko znaczną dokładność wymiarów, oszczędność w rozchodzie metalu, dochodzącą do 40% przy odśrodkowym laniu, ale także jednorodną ścisłą strukturę odlewów.

W osiągnięciach swoich na odcinku odlewania staliwa do kokil przy zastosowaniu metody odśrodkowej odlewnictwo radzieckie wykazało wysoki poziom nowatorstwa i wynalazczości.

Dzięki tym metodom można zastąpić odlewami stalowymi stopowymi nawet bardzo odpowiedzialne odkuwki, a także narzędzia.

Opanowano także tą metodą odlewanie wielowarstwowe zarówno metali żelaznych jak i nieżelaznych. Metoda lania odśrodkowego ma zastosowanie zarówno do form metalowych, jak i piaszkowych.

Formy piaszkowe zastosowano do odlewów armaturowych o skomplikowanych kształtach, nie mających kształtów ciał obrotowych.

Na uwagę zasługuje też coraz szersze stosowanie odlewania części żeliwnych do kokil. Do niedawna wydawało się, że stosowanie tej metody możliwe jest przy częściach niewielkich, mało skomplikowanych i opłacalne przy dużych seriach. Prace i doświadczenia techników radzieckich zmieniły w ostatnich latach ten pogląd. Obecnie przemysł odlewniczy radziecki stosuje tę metodę do odlewania części żeliwnych skomplikowanych o większej wadze.

W kokilach odlewane są głowice silników, pokrywy cylindrów, części pomp itp.

Problem kosztu kokili został dzięki wysokiej technice odlewniczej w większości w ten sposób rozwiązany, że odlew części na kokile nie wymaga dodatkowej obróbki. Ma to podwójne znaczenie: odpadają koszty obróbki mechanicznej oraz, dzięki zachowaniu naskórka, prze-

dłuża się czas eksploatacji kokil. Przy zastosowaniu żeliwa modyfikowanego na odlewy części do kokil — wytrzymują one do 3000 sztuk odlewów.

W rezultacie metoda ta stała się opłacalną nawet przy stosunkowo niewielkich seriach.

Z innych metod stosowanych dla otrzymania dokładnych wymiarów odlewów należy wspomnieć o metodzie lania przy pomocy modeli woskowych. Metoda ta umożliwia wykonanie odlewów z bardzo dużą dokładnością.

Następnym zadaniem jest zwiększenie produkcji.

Plan przewiduje podwojenie produkcji w odniesieniu do poziomu przedwojennego oraz zwiększenie wydajności o 36%.

Zwiększenie to przemysł odlewniczy radziecki osiąga nie wyłącznie na drodze budowy nowych nowoczesnych odlewni względnie rozszerzenia istniejących, ale drogą mechanizacji wszechstronnych usprawnień robót i procesów technologicznych oraz metod socjalistycznej organizacji pracy.

Najwyższą formą mechanizacji jest metoda potokowa. Produkcja seryjna potokowa wymaga zachowania pewnych warunków.

W dziale topienia. Przy organizacji pracy metodą potokową, należy używać jednego najwyższej dwóch gatunków żeliwa. Jest to możliwe, nawet przy różnych asortymentach odlewów pod warunkiem stosowania żeliwa modyfikowanego. Regulując jakość ciekłego metalu ilością modyfikatora można otrzymywać szereg gatunków dostosowanych do różnych grubości ścianek odlewów, przy tym otrzymuje się odlewy o jednorodnej strukturze, wysokich własnościach mechanicznych i dobrej obrabialności.

Rdzeniarnia. Dział ten jest jednym z oddziałów odlewni; gdzie przeważa dotychczas praca ręczna. Przy zastosowaniu metod produkcji seryjnej potokowej stan ten musi się zmienić w kierunku mechanizacji procesów. Przy mechanizacji produkcji rdzeni ważną rolę odgrywają gatunki mas rdzeniarskich. Do takich odpowiednich mas rdzeniarskich zaliczają się masy kwarcowe z syntetycznymi spoiwami. Rdzenie z mas kwarcowych w odróżnieniu od rdzeni z mas naturalnych wymagają dla suszenia krótszego czasu i niższej temperatury; mają tę własność, że posiadają po wysuszeniu wysoką wytrzymałość na ściskanie — tracą ją bezpośrednio po zalaniu formy metalem, co ułatwia znakomicie wybicie ich z odlewu.

Po ustaleniu odpowiednich mas rdzeniarskich, wprowadzenie formowania maszynowego do rdzeniarni nie następuje trudności. Stosują przeważnie maszyny wstrząsowe obracane dla produkcji rdzeni średniej i dużej wielkości, natomiast nadmuchiwarki do małych. Poza tym rdzeniarnie zostały wyposażone w szereg przyrządów dla obracania skrzynek rdzeniowych i wyjmowania z nich rdzeni, przyrządów — szlifierek do wyrównywania powierzchni połówek wysuszonych rdzeni przed ich sklejeniem. Jedną z wytycznych seryjnej produkcji maszyn-

nowej polega na zastępowaniu wielkich skomplikowanych rdzeni większą ilością nieskomplikowanych mniejszych, które następnie skleja się, względnie łączy w inny sposób.

Formiarnia. Warunkiem potokowej produkcji jest eliminowanie suszenia form, które hamuje potok produkcji. Oprócz tego suszenie zwiększa koszty produkcyjne, obniża dokładność odlewu, zwiększa opór formy stawiany swobodnemu kurczeniu się odlewu, co przy odlewach z żeliwa niskowęglowego, mającego większy skurcz wywołuje większe naprężenia.

Dzięki doborowi odpowiednich mas formierskich sprawdzanych na aparaturze badawczej, odlewnictwo radzieckie doszło do bardzo poważnych wyników, które pozwalają na stosowanie form wilgotnych do skomplikowanych i dużych odlewów, nie wyłączając korpusów i łóż dużych obrabiarek. Praktyka w tej dziedzinie zakładów Stankolit potwierdza w zupełności możliwość szerokiego stosowania formowania na wilgotno. W pewnych wypadkach odlewnicy radzieccy uciekają się do poduszania form pod warunkiem, że zalanie formy ma miejsce w stosunkowo niedługim czasie.

Z metodami formowania potokowego łączy się normalizacja skrzynek formierskich. Jako regułę należy postawić zasadę, że na jedną parę maszyn formierskich, znajdujących się w systemie konwojera względnie innych urządzeń transportowych nie może być więcej od jednego, maksimum dwóch typów skrzynek formierskich.

Dla ułatwienia organizacji metod pracy produkcji potokowej często dla jej umożliwienia konieczną staje się praca nad zmianą konstrukcji odlewów.

Oczyszczalnia. Mechanizacja i metody pracy potokowej obejmują nie tylko działy topienia i wykonywania form i rdzeni, ale także wybijanie form i oczyszczanie odlewów. Bardzo często zdarzało się, że te dwa wyżej wymienione procesy zabierały połowę czasu, przypadającego na wykonanie całego odlewu.

Dużą rolę w zmniejszeniu pracy wybijania dużych form odegrało przejście na formowanie na wilgotno. Zastosowanie rusztów wstrząsowych okazało się bardzo wydajnym urządzeniem szczególnie dla dużych odlewów. Skrzynka z odlewem łoża obrabiarki średniej wielkości wybija się w ciągu 1,5—2 min.

Mechanizacja wybijania rdzeni realizowana jest przy pomocy urządzeń hydraulicznych.

Średnio urządzenia hydrauliczne podwyższają wydajność 10—12 razy. Dla większej intensywności urządzeń hydraulicznych zaczęto stosować je w połączeniu z działaniem piasku. Ciśnienie wody w tych urządzeniach wynosi 75—80 atm. Zużywają 110—115 litrów wody na minutę.

Zwiększeniu wydajności przy usuwaniu rdzeni sprzyja stosowanie rdzeni kwarcowych w miejsce dawnych rdzeni z mas naturalnych.

Dzięki zastosowaniu nadlewów łatwo odtrącalnych (z przegrodą) w odlewach stalowych a także brązowych zmniejszono znacznie czas na ich usuwanie.

Poza wyżej wymienionymi do pewnego stopnia specyficznymi warunkami, jakie muszą być spełnione przy wprowadzaniu metody potokowej, ta ostatnia oczywiście wymaga nie tylko pełnej mechanizacji poszczególnych procesów, ale ciągłości cykli z określonym rytmem pracy, a więc zmechanizowanego przerobu masy formierskiej i rdzeniowej, ich transportu na poszczególne stoiska maszyn formierskich i rdzeniarskich, zmechanizowanego transportu masy zużytej, transportu skrzyń formierskich, zmechanizowanego rozlewania metalu itp.

Produkcja potokowa ma zastosowanie do dużych serii.

Wysiłki techniki odlewniczej radzieckiej nie skoncentrowały się wyłącznie na produkcji wielkoseryjnej z których powstały wielkie centrolity. Mechanizacja odcinkowa objęła także odlewnie o produkcji jednostkowej i małoseryjnej; wysiłki skierowano przede wszystkim na rozszerzenie zakresu formowania maszynowego niewielkich serii.

I tak zastosowano płyty formierskie ze wspólnymi dla umożliwienia szybkiej wymiany modeli, scentralizowano i zmechanizowano przeróbkę masy formierskiej, przeprowadzono organizację miejsc pracy pod kątem zredukowania niepotrzebnych ruchów oraz wyposażono te stoiska w odpowiednie narzędzia i urządzenia dla pełnego wykorzystania kwalifikacji fachowych i umiejętności pracowników — wszystko aby zwiększyć wydajność pracy ludzkiej i zmniejszyć wysiłek robotników.

Mechanizacja i automatyzacja łączy się z innym czynnikiem, poważnie wpływającym na wzmoczenie wydajności — racjonalizacją pracy i wynalazczością robotniczą.

Zagadnienie zmniejszenia procentów braków, powiedzmy szerzej — zagadnienie podniesienia jakości odlewów jest jednym z czołowych zadań powojenego planu 5-letniego.

Przemysł radziecki nie tylko wprowadził klasyczne metody: ścisłą kontrolę na poszczególnych etapach produkcji odlewów, z klasyfikacją i analizą braków. Dynamika techników-racjonalizatorów radzieckich idzie dalej; w dążeniu do polepszenia jakości szuka nowych metod produkcji, które by zmniejszyły ilości braków i dały produkt o wyższej jakości.

Dla przykładu podamy, że zastosowanie odlewania głowic cylindra do żeliwnych kokil obniżyło ilość braków z 12% do 2%.

Podobny wpływ na obniżenie braków ma zastosowanie innych nowoczesnych metod produkcji: lania ośrodkowego, zastosowania żeliwa modyfikowanego, nadlewów atmosferycznych itp.

Metody te obok wybitnego zmniejszenia ilości braków realizują również ważny dla gospodarki narodowej problem — oszczędności materiałów. Pozwalają one obok zmniejszenia ilości braków, na mniejsze naddatki na obróbkę, mniejsze układy wlewowe; z drugiej strony, dając zazwyczaj materiał o wyższej wytrzymałości pozwalają na zmniejszenie przekrojów części maszyn i konstrukcji. W rezultacie zwię-

ksza się znacznie uzyskać produkcji odlewów, dając wybitne oszczędności w materiale i pracy.

Na zakończenie tego krótkiego przeglądu osiągnięć i metod pracy przemysłu odlewniczego w Związku Radzieckim należy wspomnieć i podkreślić wagę jaką czynniki kierujące przemysłem radzieckim przywiązują do pracy Instytutów Badawczych oraz szkolenia specjalistów w wyższych i średnich zakładach naukowych.

Należy też zwrócić uwagę na wyjątkowo bogatą literaturę techniczną radziecką z dziedziny odlewnictwa, z której polscy technicy tak obszernie korzystają.

Opisane powyżej osiągnięcia odlewnictwa radzieckiego są dla naszego przemysłu niezwykle interesujące. Mamy możliwość i obowiązek dokładnie je poznać i wykorzystać doświadczenie z nich płynące dla uporządkowania i usprawnienia naszego odlewnictwa, które w naszym Planie 6-letnim ma tak doniosłą rolę do odegrania.

Opisane powyżej osiągnięcia odlewnictwa radzieckiego są dla naszego przemysłu niezwykle interesujące. Mamy możliwość i obowiązek dokładnie je poznać i wykorzystać doświadczenie z nich płynące dla uporządkowania i usprawnienia naszego odlewnictwa, które w naszym Planie 6-letnim ma tak doniosłą rolę do odegrania.

Prof. inż. GABRIEL KNIAGININ
Politechnika Śląska

Technologia otrzymywania żeliwa modyfikowanego oraz możliwości produkcji tego żeliwa w Polsce

Omówienie sposobów otrzymania żeliwa modyfikowanego. Obróbka cieplna żeliwa modyfikowanego. Wyszczególnienie urządzeń potrzebnych dla produkcji żeliwa modyfikowanego. Możliwość przedstawienia odlewnictwa polskiego na produkcję żeliwa modyfikowanego przy minimalnym, koniecznym dla tego celu wyposażeniu technicznym.

Żeliwo modyfikowane otrzymuje się przez dodanie na rynnę do żeliwa tzw. zmieniaczy. Żeliwo przed dodaniem zmieniacza musi być takie, by odlew wykonany z niego był biały, ewentualnie w najgrubszych przekrojach połowiczny. Temperatura żeliwa na rynnę powinna być wysoka, większa od 1390°C (mierzona na pirometrze optycznym bez poprawki).

Stosuje się przeważnie następujące zmieniacze grafityzujące.

75% żelazokrzem	w ilości	0,3 — 0,5 %
wapniokrzem	„ „	0,2 — 0,5 %
90% żelazokrzem	„ „	0,2 — 0,35%
45% „	„ „	0,4 — 0,8 %
Glin	„ „	0,05 — 0,1 %
Karbid (60% Ca)	„ „	0,2 — 0,4 %

Stosuje się również dodatek płynnego żeliwa szarego o analizie $C=3,3$ — $3,5\%$, $Si = 2,2$ — $3,0\%$ w ilości 5—15% wagi żeliwa białego. Skład ostateczny żeliwa po zmieszaniu $C = 2,9$ — $3,1\%$, $Si = 0,9$ — $1,3\%$. Temperatura białego żeliwa powinna być $> 1400^\circ C$, żeliwa szarego $> 1380^\circ C$ (mierzona jak wyżej).

Oprócz tych dodatków stosuje się dodatki stabilizujące, w których przeważają składniki wpływającego na powstawanie karbidów, jak np. chrom, mangan. Dla przykładu podaję skład dodatków stabilizujących wg „Iron Age“ z 7. XII. 1944 r.

Marka	Cr o/o	Mn o/o	Si o/o	Zr o/o	C o/o
CMSZ-4	45-49	4-6	18-21	1,25-1,75	3-4,5
CMSZ-5	50-56	4-6	13,5-16,0	0,75-1,25	3,5-5,0

O ile $C + \frac{Si + P}{3} \leq 4\%$, to zaleca się stosować markę CMSZ-4; o ile suma ta jest większa od 4%, to zaleca się stosować markę CMSZ

—5; o ile $C + \frac{Si + P}{3} \leq 3,5\%$ należy stosować zmieniacz stabilizujący wraz ze zmienia-

czem grafityzującym np. o składzie Mn = 5—7%, Si = 60—65%, Zr = 5—7%, Fe = 20%.

Wprowadza się przez zmieniacze stabilizujące zwykle ok. 0,35% Cr do żeliwa, stosując jednak kombinację zmieniaczy stabilizujących i grafityzujących można wprowadzić do 2% Cr bez pogorszenia obrabialności.

Wg danych radzieckich, stosuje się zmieniacze stabilizujące o następującym, przybliżonym składzie 3—5% C, 45—50% Cr, 4—6% Mn, 16—20% Si, 0,75—1,75% Zr. Dodatek tego zmieniacza wynosi 0,5—3%. Modyfikowane w ten sposób żeliwo jest już żelivem stopowym.

Wg Milmana³⁾ najczęściej stosowany przy modyfikacji żeliwa zmieniacz żelazokrzem 75% powinien być dodawany rozdrobniony tak, aby ziarna jego przechodziły przez sito 2,5×2,5 mm, natomiast zatrzymywały się na sicie 0,75 × 0,75 mm.

Wg Girszowicza¹⁾ rozdrobnienie zmieniacza powinno być następujące:

każdy pojemności	50 kg	— 2—5 mm
„ „	100 kg	— 5—10 mm
„ suwnicowa		— 15—20 mm

Rozdrobnienie zmieniacza musi nastąpić krótko przed użyciem. Pożądanym jest, by dodawanie zmieniacza do żeliwa na rynnę następowało za pomocą specjalnego aparatu dozującego.

Zasadą jest, by po wprowadzeniu zmieniacza zalewanie formy następowało możliwie prędko, nie później niż w 15 minut (pożądane nie później niż w 10 minut). W razie odlewania jednorazowo większej ilości żeliwa dodajemy zmieniacz do ostatniej ilości żeliwa spuszczanego z żeliwiaka do kadzi.

W Nowo Krematorskiej Hucie w ZSRR wykonywano odlewy o wadze 70 t (sztuka) z żeliwa modyfikowanego. Zmieniacz dodawany był do zbiornika wlewowego. Zbiornik musi być duży; powinna w nim mieścić się ilość metalu wprowadzanego do formy w przeciągu 5—15 sekund.

Wielkość kawałków zmieniać od 5—50 mm w zależności od wagi odlewu (5—70 t).

Dobre wyniki daje dodatek płynnego zmieniacza.

Girszowicz¹⁾ zaproponował sposób podwójnego modyfikowania. Polega on na odtlenieniu żeliwa (Si, Al, Mn, Ti itd.), a następnie na modyfikowaniu (Ca—Si, Fe—Si itd.). Daje to w wielu wypadkach lepsze własności mechaniczne. Bardzo dobre wyniki otrzymano stosując sposób Barinowa. Sposób ten polega na wprowadzeniu do żeliwiaka tworzyw o przełomie białym wraz z nisko-procentowym wielkopieczowym żelazokrzemem (10—15% Si). Żeliwo otrzymane tym sposobem posiada R_r do 40 kG/mm², R_g do 59 kG/mm²; zawartość C w tym żeliwie wynosi 2,85—3,40%, Si 1,4—2,4%. Żeliwo to posiada bardzo małą wrażliwość na zmianę grubości ścianki.

Wyższe własności mechaniczne możemy otrzymać przez modyfikację żeliwa stopowego i przez obróbkę cieplną.

Obróbka cieplna polega na:

- a. hartowaniu z odpuszczaniem,
- b. żarzeniu.

ad a. — Sposób „Meehanite“ — odlewy, których suma C + Si = 4—4,25%, podgrzewa się do 600 C stosunkowo wolno, następnie do 850—870 C bardzo szybko. Hartuje się je w oleju lub wodzie w zależności od potrzebnej twardości. Po osiągnięciu przez odlew temperatury 150 C wyjmuje się go z kąpeli i następnie podgrzewa się do temperatury odpuszczania (ok. 500 C).

Właściwości mechaniczne takiego żeliwa (niestopowego) po obróbce cieplnej są wg danych radzieckich: R_r do 55 kG/mm², A = 2%, E = 2.000.000 kG/cm², twardość do 300 kG/mm².

ad b. — Sposób 1-szy: prędkie ogrzanie do 900 C, wytrzymanie w tej temperaturze 20—25 godzin, chłodzenie na powietrzu.

Sposób II-gi: prędkie ogrzanie odlewu do 900 C, wytrzymanie w tej temperaturze przez 20—25 godzin, wolne studzenie nie szybsze niż

10⁰/godz. do temperatury 535 C, następnie wyjęcie z pieca i chłodzenie na powietrzu.

Przy żarzeniu wg sposobu pierwszego otrzymujemy bardzo wysokie R_r dochodzące do 72 kG/mm², natomiast małe wydłużenia; przy żarzeniu wg sposobu drugiego otrzymujemy R_r tylko do 48 kG/mm², natomiast wydłużenie do 6%.

Żeliwo w odlewach podlegających żarzeniu jest białe (zmieniacza dodaje się tylko tyle, by żeliwo to pozostało nadal białym).

Przez dodatki stopowe i odpowiednią obróbkę cieplną można otrzymać żeliwo o R_r do 100 kG/mm². Przez modyfikowanie żeliwa stopowego można otrzymać oprócz wysokich własności mechanicznych bardzo wysokie inne własności, jak np. ognioodporność, odporność na działanie czynników chemicznych, ścieralność itp.

Bardzo ważnym jest to, że żeliwo modyfikowane pomimo dużej twardości i wysokich własności wytrzymałościowych posiada równocześnie dobrą obrabialność.

Prawidłowy dobór składu chemicznego żeliwa (oraz wsadu) dostosowany do wymaganych właściwości odlewu jest jednym z zasadniczych i decydujących czynników przy produkcji żeliwa modyfikowanego.

Przytaczam wg Milmana³⁾ tabelkę składów chemicznych żeliwa modyfikowanego w zależności od przeznaczenia (Tablica 1).

Należy jeszcze wspomnieć o sposobie otrzymywania żeliwa modyfikowanego, stosowanym w Uralsku, polegającym na stosowaniu bardzo lekkiego wsadu stalowego. Składa się on z wiór stalowych o grubości 2—8 mm i wadze 1 litra 200—600 G, oraz wlewów i wychodów z odlewów staliwnych. Wsad stalowy stanowi w zależności od grubości ścianki odlewu do 70% wagi wsadu metalowego.

Wg danych Uralsku dzięki wprowadzeniu lekkiego wsadu (stalowego) uzyskano podwyższenie temperatury żeliwa o około 50 C, bar-

TABLICA I

PRZEZNACZENIE ŻELIWA	C %	Si ⁰ %*)	Si %**)	Mn %	P %	S %	R _r kG/mm ² ***)	% stali we wsadzie
Odlewy nieskomplikowane z małymi różnicami grubości ścianek, minimalna grubość ścianki 20 mm	2,7—3,0	0,7—1,0	1,0—1,3	1,0—1,3	do 0,2	do 0,13	35,0—40	50—70
	2,8—3,1	1,0—1,3	1,2—1,5	1,0—1,3	do 0,25	do 0,13	30,0—35	40—60
Odlewy skomplikowane, minimalna grubość ścianki 10 mm	2,9—3,2	1,2—1,5	1,4—1,7	0,8—1,1	do 0,25	do 0,13	28,0—33	20—40
Odlewy bardzo skomplikowane, minimalna grubość ścianki 8 mm	3,0—3,3	1,4—1,7	1,6—1,9	0,8—1,0	do 0,3	do 0,13	25,0—30	15—30
Odlewy bardzo skomplikowane, minimalna grubość ścianki 6 mm	3,1—3,3	1,6—2,0	1,8—2,2	0,8—1,0	do 0,3	do 0,13	20,0—28	5—15

*) przed modyfikacją

**) po modyfikacji

***) w próbce surowo odlanej o ϕ 30 mm.

Należy zaznaczyć, że przy $\Sigma C + Si > 5\%$ właściwości żeliwa po modyfikacji silnie pogarszają się,

TABLICA PORÓWNAWCZA (opracowana na podstawie tablicy Milmana)

TABLICA II

Lp.	1 Własności	2 Jednostki	3 4 Żeliwo modyfikowane		5 Żeliwo Zl 14, Zl 18	6 Żeliwo Zl 26	7 Żeliwo ciągliwe	8 Staliwo węgliste	9 Uwagi
			bez obrób. cieplnej	obrobione cieplnie*					
1	Wytrzymałość na rozciąganie R _r	KG/mm ²	do 40	40 ÷ 55**	14 lub 18	26	35 ÷ 40	40 ÷ 45	* Ulepszanie, ** Specjalną obróbką cieplną można osiągnąć wyższe R _r i A ₀ %
2	Wydłużenie A %	w % do dł. pierwot.	0,5	do 2 **	nie ma	nie ma	do 14	~ 20	
3	Zachowanie wartości R _r przy temp. do 450°C		od 20 — 450°C R _r nie zmniejsza się				R _{r450°C} = 0,6R _{r20°C}	R _{r450°C} = 0,5R _{r20°C}	
4	Wytrzymałość na gięcie	KG/mm ²	do 70	do 80	28 ÷ 34	46	—	—	
5	Strzałka ugięcia (próbka Ø 30 mm między oparc. 300 mm)	mm	do 4,5	do 5	2,5	do 3,5	—	—	
6	Wytrzymałość na ściskanie	KG/mm ²	100 ÷ 140	—	60 ÷ 90		60 ÷ 70	60 ÷ 70	
7	Tward. w jedn. Brinella (przy której obrabialność jest dostateczna)	H B	150 ÷ 260	do 300	140 ÷ 220		100 ÷ 120	120 ÷ 170	
8	Granica płynności	KG/mm ²	do 75 ÷ 80 % R _r				do 60 % R _r	do 50 % R _r	
9	Moduł sprężystości E	KG/cm ²	1.200 000 ÷ 1.600 000	do 2.000 000 ÷ 2.200 000	600 000 ÷ 900 000		1.700 000 ÷ 1.800 000	2.000 000 ÷ 2.100 000	
10	Udarność wg. Charpy'ego	KGm/cm ²	0,6 ÷ 1,1	Zwiększa się o 30 %	0,2 ÷ 0,5	0,7 ÷ 0,9	~ 1,00	~ 2,00	
11	Granica zmęczenia	KG/mm ²	12 ÷ 17	~ 20	6-8	~ 8	17 ÷ 18	20 ÷ 22	
		w % R _r	40 ÷ 50		~ 40	~ 30	~ 50	~ 40	
12	Zdolność pochłaniania drgań		Niższa od zwyczajnego szarego żeliwa lecz większa niż przy żeliwie Zl 26		Wyższa niż u innych gatunków żeliwa jednak przy niskim R _r	Niższa od zwyczajn. szarego i modyfikow. żeliwa			
			4 — 7 razy wyższa niż w staliwie						
13	Niezależność wytrzymałości i twardości od grubości ścianki		Przy zwiększeniu 5-krotnym grubości R _r zmniejsz. się o 0-10%		Przy zwiększ. grub. ścian. 3,5 razy R _r zmniejsz. się o 50%				
		Różnica przeciętnej twardości w przekroj. o grub. 40 i 15 mm waha się w gran. 5-10 jedn.HB			Różnica przeciętnej tward. w przekrojach o grub. 40 i 15 mm 19-53 jedn.HB				
14	Odporność na ścieranie (Zmiesz. długości próby Ø 12 mm przy badaniach na obracających się tarczach przy obciążeniu 25 KG)	mm	0,425	—	1,68	1,55	2,8	0,92	
15	Zwiększ. objętości żeliwa przy wielokrotnych nagrzewaniach (ogólna ilość nagrzań 15, temp. maks. 760°C, wytrzym. w temp. 2 godz.)	% od objętk. początk.	2,8 (40% mniej niż żeliwa szarego)	—	4,5	—	—	—	
16	Odporność na korozję (strata wagi próbki w stężonym kwasie siarkowym 92 % w temp. 300°C)	g m ² godz.	160—195	—	Specjalne żel. szare o zawart. do 1% Ni 230—300				
17	Odporność na erozję (strata na wadze prób pod wpływ. 160 tys. uderz. strumieniem wody).	% od wagi początk.	0,8	—	—	—	—	1,0	
18	Ciężar właściwy	G/cm ³	7,5	—	7,2	—	7,4	7,9	

→ Stal manganowa

dzo równy i prędszy bieg żeliwiaka, małe wahania składu chemicznego otrzymywanego żeliwa. Prędszy bieg pieca wpłynął na zmniejszenie nawęglania żeliwa.

Powietrza dmuchu wprowadza się tylko 80—100 m³/m² przekroju żeliwiaka i minutę. Stosują obecnie żeliwiaki o jednym rzędzie dysz.

W Urałmaszu wprowadzono dla otrzymania stałych wyników, małe dodatki składników stopowych, przede wszystkim Cr i Ni, Cr od 0,10 do 0,40%, Ni od 0,35 do 0,70% w zależności od grubości ścianki odlewu i wymaganych właściwości mechanicznych. Ze zwiększeniem stosunku

$$\frac{\text{Cr} + \text{Ni} + \text{Mn} + \text{Mo}}{\text{Si} + \text{C}}$$
 rosną właściwości mechaniczne.

Urałmasz znajduje się w tym szczęśliwym położeniu, że złom stalowy dawany do żeliwiaków zawiera składniki stopowe.

Tablica 2 porównuje własności żeliwa modyfikowanego, żeliwa Zl 14, Zl 18 i żeliwa wysokowartościowego Zl 26, żeliwa ciągliwego i stali węglowej o zawartości C około 0,2%, daje ona dokładny obraz zalet żeliwa modyfikowanego.

Modyfikacja wpływa na ilość grafitu, jego kształt, wielkość i sposób rozmieszczenia, a także na wymiar ziarn metalicznej osnowy i na charakter jej składników.

Żeliwo modyfikowane w odróżnieniu od żeliwa wysokowartościowego niemodyfikowanego stygnie jako roztwór nieprzechłodzony. Dzięki temu układ grafitu w żeliwie modyfikowanym jest przypadkowy i to jest jego wielką zaletą.

Natomiast w żeliwie wysokowartościowym niemodyfikowanym powstają bardzo drobne wtrącenia grafitu, „grafit przechłodzenia“, wyraźnie zorientowane wzdłuż osi dendrytów pierwotnego austenitu. „Grafitowi przechłodzenia“ często towarzyszą wtrącenia ferrytu. Przy jednakowej ogólnej zawartości grafitu siatkowego „grafit przechłodzenia“ jest najniebezpieczniejszym, w bardzo silnym stopniu osłabiający metaliczną osnowę. Wtrącenia ferrytu mocno obniżają odporność żeliwa na ścieranie.

Żeliwo modyfikowane nie posiada wymienionych wad żeliwa wysokowartościowego niemodyfikowanego i dlatego dążymy do jego szerokiego zastosowania.

Żeliwo modyfikowane oprócz tego jest mało czułe na odbielanie. (Tablica 3).

TABLICA III

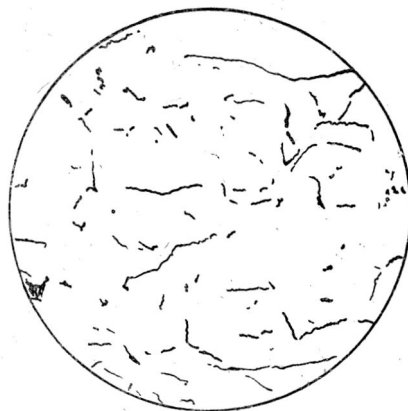
Żeliwo	Występuje odbielanie przy grubości ścianki w mm		
	Zawartość C + Si w ‰		
	3,9 — 4,2	4,2 — 4,5	4,5 — 4,8
Niemodyfikowane	40	28	22
Modyfikowane	10	8	5

Oznacza to, że przy zawartości C + Si = 3,9—4,2‰ zabelanie w żeliwie niemodyfikowanym następuje już przy 40 mm grubości ścian-

ki, natomiast przy żeliwie modyfikowanym w tych samych warunkach dopiero przy 10 mm.

Odnosnie teorii procesu modyfikacji istnieje kilka hipotez. Omawianie tych teorii opuszczam ze względu na szeroki zakres mogący stanowić temat osobnego artykułu.

Obecnie omówię żeliwiaki służące do otrzymywania żeliwa modyfikowanego, materiały wsadowe i sam proces topienia. Żeliwo modyfikowane otrzymać można nie tylko z żeliwia-



Rys. 1 — Grafit w żeliwie modyfikowanym (x 100).



Rys. 2 — „Grafit przechłodzenia“ (x 100).

ków, lecz i z pieców płomiennych i elektrycznych, jednak zatrzymam się na otrzymywaniu żeliwa modyfikowanego tylko z żeliwiaka, gdyż to nas najbardziej interesuje. Obszerne omówienie tych zagadnień można znaleźć w książkach Milmana i Waszczenki — „Modificirannyj czugun“³⁾ 6).

Warunkami koniecznymi dla otrzymania modyfikowanego żeliwa są:

- wysoka temperatura żeliwa na rynnę nie mniejsza niż 1390—1400 C i mierzona pirometrem optycznym bez poprawki), dla wyższych gatunków żeliwa modyfikowanego temperatura powinna być wyższa 1420—1450 C,
- małe wahania składu chemicznego otrzymywanego żeliwa nie przewyższającego 0,2—0,3‰ zawartości każdego z następujących pierwiastków: C, Si i Mn,
- możliwość otrzymania niskowęglatego żeliwa z zawartością C = 2,8 — 3‰,
- prędkie rozpuszczenie zmieniacza w płynnym żeliwie.

Dla rozwiązania wyżej wymienionych zagadnień trzeba zadość uczynić następującym warunkom:

Żeliwiaki. Według danych radzieckich, najlepsze wyniki otrzymuje się przy stosowaniu żeliwiaków o wielu rzędach dysz (3—4). Przy 3-ch rzędach dysz np. wg Waszczenki ⁶⁾, należy budować żeliwiak wg następujących przepisów:

1. Suma powierzchni przekroju wszystkich dysz żeliwiaka powinna wynosić $1/3—1/5$ powierzchni przekroju żeliwiaka na poziomie pierwszego rzędu dysz,

2. Suma powierzchni przekroju dysz I-go rzędu $60—75\%$, a II i III-go rzędu razem $25—40\%$ powierzchni przekroju wszystkich dysz,

3. Liczba dysz w każdym rzędzie musi być jednakowa,

4. Dysze umieszczone są tak, jak pola w sza-

chownicy, rząd I-szy i III-ci w jednej osi, a osie II-go rzędu przesunięte są w stosunku do dysz I i III-go rzędu o kąt $360^\circ:2n$, gdzie n = ilość dysz w jednym rzędzie.

5. Odległość między osiami rzędów dysz wynosi $200—300$ mm.

6. Pochylenie osi dysz w kierunku ku dołowi wynosi dla I-go i II-go rzędu dysz 5° , III-go rzędu 10° .

7. Powietrze do wszystkich 3-ch rzędów dysz dostaje się ze wspólnej skrzynki wiatrowej. Przy dolnym rzędzie dysz istnieje regulacja powietrza, II-gi i III-ci rząd nie posiadają regulacji powietrza, regulowane są one jednak pośrednio, gdyż np. zmniejszając ilość powietrza w I-szym rzędzie dysz automatycznie zwiększamy w II-gim i III-cim rzędzie.

C. d. n.

Mgr inż. PLATON JANUSZEWICZ

Gospodarka skrzynkami formierskimi

Wymagania stawiane skrzynkom. Wytrzymałość i sztywność. Dokładność. Różne sposoby centrowania. Ciężar skrzynek. Zabezpieczenie masy przed wypadaniem. Koszt skrzynek. Dobór asortymentu. Skrzynki składane. Wytyczne gospodarki skrzynkami: magazynowanie, konserwacja, naprawa, kontrola i prowadzenie ewidencji skrzynek.

Skrzynki formierskie służą do utrzymania formy wykonanej z masy formierskiej, a to od chwili jej powstawania aż do wybicia. Dobra skrzynka powinna więc odpowiadać pewnym warunkom umożliwiającym otrzymanie dobrego odlewu, wymaganego kształtu geometrycznego o wymiarach rysunkowych mieszczących się w granicach dopuszczalnych odchyłek. Otrzymanie dobrego odlewu jest zależne od wielu czynników, które należy brać pod uwagę w celu zabezpieczenia się przed możliwością powstawania braku. Pominiecie któregośkolwiek z nich prowadzi często do niepowodzenia. Na ogół w odlewniach poświęca się dużo uwagi materiałom formierskim, technologii formy i rdzenia, otrzymywaniu ciekłego metalu i innym etapom procesu technologicznego, nie poświęcając wcale albo bardzo mało uwagi zagadnieniom skrzynek formierskich. Tak jak obróbkowiec dba o obrabiarki i narzędzia skrawające, tak i odlewnik powinien dbać o swoje skrzynki formierskie, które są podstawowym przyrzędem umożliwiającym wykonanie formy.

Dobra skrzynka formierska powinna odpowiadać następującym warunkom:

1. powinna być mocna i sztywna,
2. powinna być dokładna tj. powinna umożliwiać dokładne złożenie poszczególnych części formy bez przestawiania,
3. powinna być możliwie lekka,
4. powinna umożliwiać łatwe odprowadzenie gazów,
5. powinna zabezpieczyć masę formierską przed wypadaniem w czasie transportu i wszystkich operacji wykonania formy,

6. powinna odpowiadać swymi wymiarami wielkości formowanych odlewów przy równoczesnym umożliwieniu zastosowania właściwego układu wlewowego,

7. powinna być tania, łatwa w wykonaniu i nie wymagać dużych kosztów konserwacji.

Wymienione wyżej własności są zależne od konstrukcji skrzynki i od użytego do jej wykonania materiału.

Skrzynki znajdujące się w naszych odlewniach, w wielu wypadkach odbiegają od wymienionych warunków. Były one przeważnie wykonane od wypadku do wypadku w zależności od kształtów i wymiarów zamawianych odlewów. Konstrukcja ich również była często nieodpowiednia, gdyż była pozostawiona przeważnie w rękę osób niekompetentnych. Często wykonywano nowe skrzynki tylko z powodu niemożności odszukania właściwej w stosie beładnie ustawionych skrzynek. Tylko w wyjątkowych wypadkach i to przeważnie tam gdzie chodziło o wielkoseryjną lub masową produkcję zwracano uwagę na prawidłową konstrukcję skrzynek.

W odlewniach niewyspecjalizowanych, mających duży wachlarz produkcji, zagadnienie skrzynek jest bardzo ważnym problemem. Odlewnie takie zmuszone są utrzymywać duży park różnorodnych skrzynek i prawidłowa gospodarka nimi w tych odlewniach ma szczególne znaczenie. W obecnych czasach ogólnokrajowej gospodarki planowej, kiedy dąży się do specjalizacji odlewni drogą ustalenia dla każdej specyficznego programu produkcyjnego — zagadnienie skrzynek nabiera specjalnego znaczenia. W poszczególnych wypadkach, z tych czy innych względów, może zaistnieć konieczność przerzucenia z jednej odlewni do drugiej pewnej produkcji. Przerzucaniu takiemu może to-

warzyszyć również przerzucenie potrzebnych skrzynek. Powinny one być jednak dostosowane do warunków pracy tej drugiej odlewni, do maszyn formierskich, urządzeń transportowych itp. Wynika stąd potrzeba jak najszybszego znormalizowania skrzynek formierskich tak pod względem głównych wymiarów jak i szczegółów konstrukcyjnych i ich różnego osprzętu.

Sekcja Skrzynek Formierskich Komisji Odlewniczej PKN przystąpiła do normalizacji skrzynek i szereg norm znajduje się obecnie w opracowaniu. Wszystkie nowe skrzynki powinny być wykonywane w przyszłości w oparciu o normy. Wprawdzie normy nie będą obejmowały skrzynek specjalnych, dostosowanych swym kształtem do kształtów odlewów będących przedmiotem masowej produkcji, tym niemniej wszystkie szczegóły konstrukcyjne mogą i powinny być wykonane zgodnie z normami.

Omówimy pokrótce zasadnicze cechy skrzynek formierskich i ich wpływ na jakość produkcji.

Wytrzymałość i sztywność skrzynek formierskich:

Jak już wyżej powiedziano skrzynka powinna być mocna i sztywna. Nie powinna ona się poddawać ani podczas wybijania, transportu, składania i skręcania dwóch połówek formy, ani też podczas zalewania. Każde odkształcenie elastyczne lub trwałe powoduje pęknięcia formy lub zgoła odpadnięcie jej części, co niechybnie prowadzi do otrzymania wadliwego odlewu. Poddawanie się skrzynek pod wpływem działania ciśnienia ferostatycznego powoduje otrzymanie odlewu nieodpowiadającego żądanym wymiarom. Ma to szczególne znaczenie przy formowaniu na płasko i zalewaniu na stojąco. Sztywność i wytrzymałość skrzynek zależy zarówno od materiału jak i konstrukcji. Za najbardziej sztywne uważa się skrzynki żeliwne i ze stopów aluminium, oraz skrzynki spawane wykonane z profilowego żelaza lub blachy. Skrzynki powinny posiadać odpowiednią grubość ścianki wystarczającą do nadania jej niezbędnej sztywności i wytrzymałości, nie powodując jednak zbyt dużego powiększenia ciężaru. Zewnętrzne ścianki większych skrzynek powinny być z reguły uźebrowane. Skrzynki małe posiadają na płaszczyźnie składania od strony wewnętrznej zgrubienia zabezpieczające masę formierską przed wypadaniem i spełniające równocześnie rolę żebra usztywniającego. Będąc w opracowaniu Normy Polskie uzależniają grubość ścianek od wymiaru nominalnego będącego średnią arytmetyczną długość i szerokości skrzynki w świetle.

Dokładność skrzynek formierskich

Pod słowem dokładność należy rozumieć:

- a. dobre przyleganie skrzynek do siebie (na płaszczyźnie składania) lub do płyt modelowych bez chybotań się i większych szczelin,

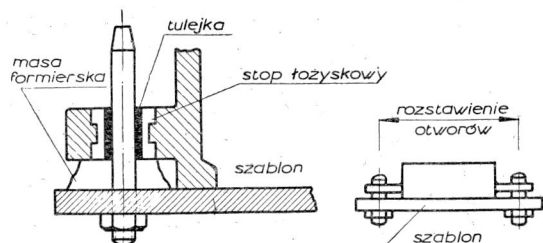
- b. lekkie i swobodne opuszczanie skrzynek na sworznie ustalające bez nadmiernego luzu między nimi i otworami ustalającymi w uchach. Przewidziany normami luz tj. różnica między średnicą otworu ustalającego w uchu i średnicą sworzni ustalającego wynosi 0,2 mm,
- c. ścisła równoległość obydwu płaszczyzn przechodzących przez górne i dolne krawędzie skrzynek w wypadkach formowania w stosach lub przy formowaniu w trzech skrzynkach. Przy ustawianiu skrzynek na ostruganych płytach jedną lub drugą płaszczyzną nie powinny one się chybotać lub wykazywać szczelin ponad 1 mm,
- d. dokładność rozstawienia otworów ustalających w uchach skrzynek i sworzni ustalających płyt modelowych. Dopuszczalna odchyłka rozstawienia wynosi $\pm 0,07$ mm,
- e. dokładność wiercenia (lub wykonania) otworów ustalających i zgranie wymiarów tych otworów z wymiarami sworzni ustalających.

Wszystkim tym warunkom powinny odpowiadać skrzynki po obróbce mechanicznej polegającej na frezowaniu, struganiu lub szlifowaniu powierzchni styku oraz wierceniu lub frezowaniu otworów w uchach. Obróbka mechaniczna jest zabiegiem dość kosztownym. Należy tu zaznaczyć, że przy odpowiedniej technologii wykonania można uniknąć strugania powierzchni styku szczególnie przy skrzynkach małych. W tym wypadku formowanie powinno się odbywać na obrotowych maszynach formierskich przy użyciu modeli metalowych. Przy formowaniu ręcznym w dwóch skrzynkach ubijanie obydwu połówek powinno odbywać się na ostruganej płycie. O ile przy tym sposobie formowania cały model znajduje się w dolnej skrzynce, można zastąpić skrzynkę górną przez płytę żeliwną którą zdejmuje się z formy prawie zaraz po jej odlaniu, celem przykrycia tą samą płytą formy następnej. Zbiornik wlewowy jest w tym wypadku umieszczany poza płytą przykrywającą. Wszystkie odlane skrzynki podlegają sprawdzeniu drogą ustawiania na ostruganej płycie metalowej. Skrzynki nie chybotające się oraz nie wykazujące szczelin ponad 1 mm mogą być wzięte do użytku bez strugania, pod warunkiem, że wiercenie lub frezowanie otworów ustalających będzie się odbywało na obrabiarkach umożliwiających ustawianie i przymocowywanie skrzynek na całej płaszczyźnie stykowej. Jest to uwarunkowane koniecznością dotrzymania ścisłej prostopadłości otworów względem całej płaszczyzny, a nie tylko względem pewnego jej wycinka.

Sworznie i otwory ustalające powinny być wykonane tak, aby umożliwić dokładne złożenie formy bez przestawiania. Każdy sworznień powinien posiadać część prowadzącą stożkową i część ustalającą cylindryczną. Część prowadząca jest potrzebna do ułatwienia wprowadzenia sworzni w otwór ucha oraz do prowa-

dzenia wstępnego skrzynki górnej podczas składania formy. Czasami oprócz sworzni ustalających używa się osobnych sworzni prowadzących, co ma miejsce szczególnie przy skrzynkach większych. W tym wypadku luz między otworem prowadzącym i sworzniem może dochodzić do 10 mm. Wysokość sworznia powinna być dostosowana do wysokości na której, ze względu na kształt formy, pragnie się prowadzić skrzynkę górną podczas opuszczania jej na skrzynkę dolną. Sworznie ustalające są zwykle luźne, a sworznie prowadzące są przykręcane do skrzynek. Każda skrzynka formierska powinna posiadać dwa otwory ustalające rozstawione jak najdalej od siebie. Zwykle umieszcza się je na osi podłużnej skrzynek. W wypadkach ustawiania do zalewania form na pionowo umieszczenie otworów ustalających na krótszych bokach skrzynek nie jest wygodne, gdyż mogą one być uszkodzone przez zalanie ciekłym metalem i na ogół przeszkadzają podczas zalewania. W tym wypadku otwory ustalające można umieścić na dłuższych bokach skrzynek w pobliżu naroży po przekątnej. Należy podkreślić, że nie powinno się wykorzystywać elementów ustalających do mocowania ze sobą dwóch skrzynek formierskich. Należy do tego celu przewidzieć osobne elementy w postaci klamer specjalnych lub sworzni z otworami na klin itp.

Otwory ustalające mogą być wykonane różnie. Mogą one być wywiercone wprost w samym materiale uszu, lub otrzymane za pomocą tulei ze stali hartowanej wtlaczanych do uprzednio wywierconych otworów lub też za pomocą tulejek zalewanych w uchach wg przyrządu przy użyciu odpadków stopów łożyskowych (rys. 1); wreszcie otwory ustalające mogą być wylwane wprost odpadkami stopów łożyskowych bez tulejek. Zastosowanie tego lub innego rozwiązania zależy jest od przeznaczenia skrzynek. Skrzynki z otworami zalewanymi odpadkami stopów łożyskowych z tulejkami lub bez można używać jedynie przy formowaniu na wilgotno, gdyż w temperaturze susze-

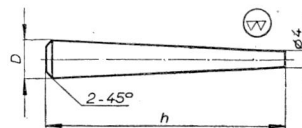


Rys. 1. Tulejki zalewane stopem łożyskowym

nia stop się wytopi. Są one jednak bardzo wygodne gdyż naprawa w razie wyrobienia się otworów jest bardzo prosta, wystarczy wytopić metal łożyskowy i zalać wg. przyrządu nową tuleję tak jak to pokazane na rys. 1.

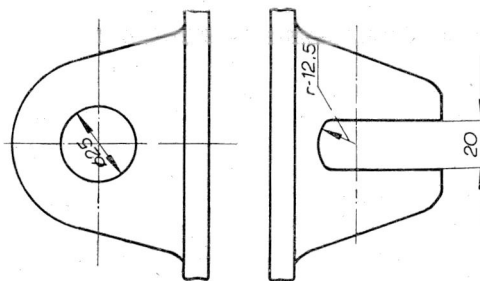
Przy formowaniu dużych odlewów staliwnych a szczególnie odlewów wykonywanych w szamocie, gdzie temperatura suszenia dochodzi do 600 C i wyżej oraz dużych odlewów że-

liwnych, gdzie temperatura suszenia dochodzi do 400 C sposób centrowania za pomocą normalnych otworów ustalających i sworzni przestaje być dokładny. W temperaturach powyżej 400 C otwory pokrywają się zendrą a same skrzynki ulegają odkształceniom. W tym wypadku używa się sworzni ustalających wbijanych w masę formierską (rys. 2).

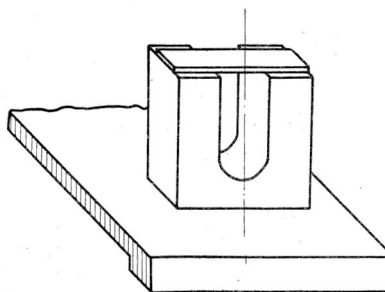


Rys. 2. Sworzeń ustalający wbijany w masę formierską

Bardzo wygodnym rozwiązaniem konstrukcyjnym elementów ustalających nie wymagającym takich ścisłych tolerancji na rozstawienie otworów ustalających, jest stosowanie dwóch otworów z których jeden jest cylindryczny, a drugi podłużny umieszczony po przeciwległej stronie skrzynki o rozstawieniu równoległych boków równym średnicy poprzedniego otworu. W celu ułatwienia obróbki mechanicznej ucho takie jest rozcięte od czoła (rys. 3)



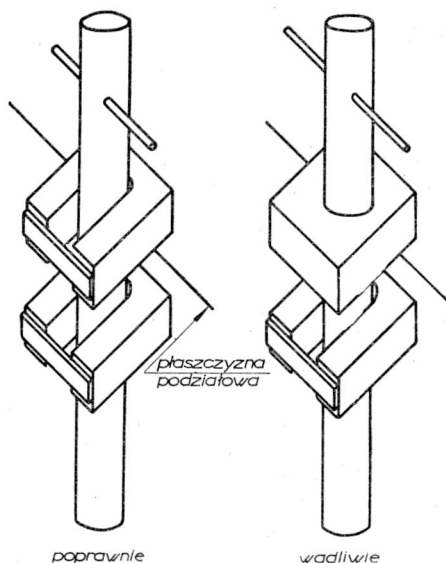
Rys. 3. Ucho rozcięte z podłużnym otworem ustalającym tak, że ma kształt widełek. W celu zabezpieczenia podłużnego otworu ustalającego, można go, przy skrzynkach staliwnych, ochronić przez przyspawanie do czoła blaszki (rys. 4).



Rys. 4. Rozcięty otwór ustalający chroniony blaszką

Przy stosowaniu jednego podłużnego i jednego okrągłego otworu ustalającego osiąga się nie mniejszą dokładność centrowania niż przy dwóch otworach okrągłych. Stosując dwa różne otwory ma się jednak tą dogodność, że skrzynki przy składaniu nie zacinają się, nawet wtedy gdy są lekko zdeformowane. Należy tu jednak zwrócić uwagę na to, aby otwór okrągły jednej skrzynki trafił również na okrągły otwór dru-

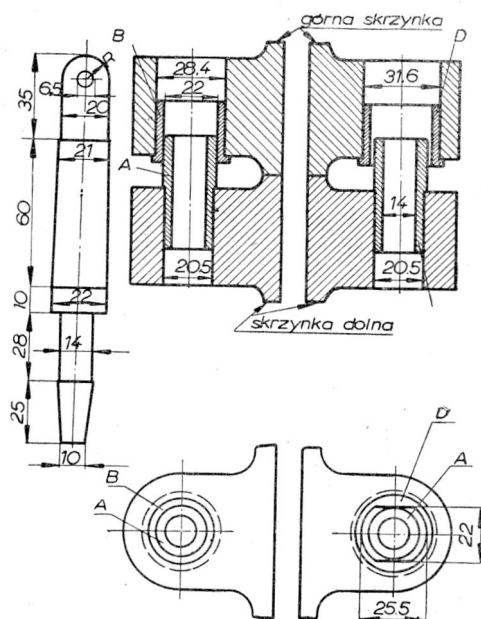
giej skrzynki, a podłużny na podłużny. W przeciwnym bowiem wypadku nie otrzymuje się żadnej dokładności centrowania (rys. 5). W celu zabezpieczenia się przed możliwością pomyłki można wykonać w obydwu uchach otwory różnej wielkości, tak jak to jest pokazane na rys. 3. Otwór okrągły ma średnicę $d = 25$ mm, a rozstawienie otworu podłużnego wynosi 20 mm. Zamiast wiercenia lub frezowania otwo-



Rys. 5. Prawidłowe i wadliwe składanie

rów ustalających bezpośrednio w materiale uszu, można wprasować w te miejsca tulejki ze stali hartowanej, również w wypadku zastosowania podłużnych otworów ustalających.

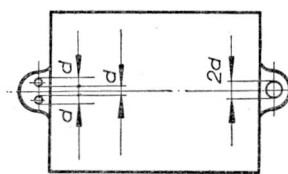
Przy odlewach drobnych od których wymagana jest większa precyzja wykonania, można stosować bardziej dokładne elementy ustalające. Do takich należy sposób Cannon'a (rys. 6).



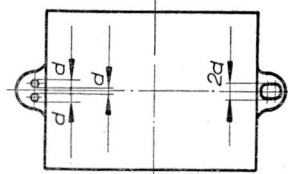
Rys. 6. Sposób centrowania Cannon'a

W tym wypadku skrzynka górna posiada w jednym uchu tuleję ze stali hartowanej z otworem $\varnothing 22$ mm, a w drugim uchu tuleję z otwo-

rem podłużnym. W skrzynce dolnej oba ucha są zaopatrzone w jednakowe tuleje wystające ponad poziom płaszczyzny składania i wchodzące w tuleje skrzynki górnej z luzem 0,04 mm. Sworznie ustalające są luźne i wstawione są przed składaniem w otwory ustalające skrzynki dolnej. Wstępne prowadzenie jest zapewnione przy pomocy części cylindrycznej sworznia średnicy 22—0,2 mm, które naprowadza otwór ustalający skrzynki górnej na wystającą część tulei otworów ustalających skrzynki dolnej. W skrzynce górnej jeden z otworów ustalających jest podłużny. Opisany sposób zapewnia dużą dokładność przy składaniu połówek formy. Jest on natomiast bardzo kosztowny i stosowany jak już zaznaczono, tylko przy wykonywaniu odlewów drobnych lub też przy skrzynkach do formowania bez-skrzynkowego wymagającego użycia jednej lub

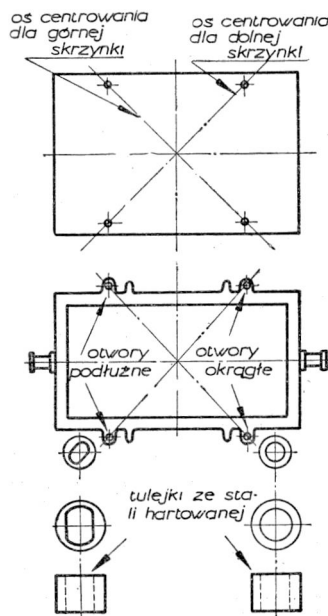


Rys. 7. Skrzynka dolna do formowania bez-skrzynkowego



Rys. 8. Skrzynka górna do formowania bez-skrzynkowego

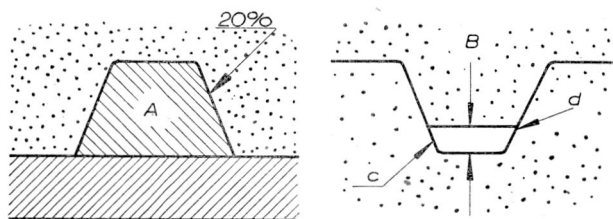
najwyżej dwóch par skrzynek. W ostatnich czasach przy skrzynkach do formowania bez-skrzynkowego zaczęto stosować inny sposób zapewniający nie mniejszą dokładność. Polega on na tym, że skrzynki posiadają trzy komplety ustalające. Skrzynka dolna posiada trzy sworznie stałe, przy czym dwa z nich o średnicy d (przeważnie 15 mm) są umieszczone w jednym



Rys. 9. Sposób centrowania skrzynek z uszami na dłuższych bokach

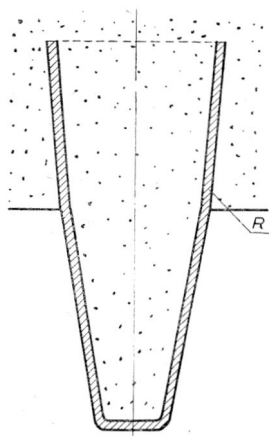
uchu w odległości od siebie równej d , a trzeci znajdujący się w uchu przeciwnym posiada średnicę równą $2d$ (rys. 7). Skrzynka górna

ma w jednym uchu dwa okrągłe otwory ustalające o średnicy d rozstawione tak, jak sworznie w skrzynce dolnej, a w drugim uchu otwór podłużny, oś którego znajduje się w osi podłużnej skrzynki, w który wchodzi przy składaniu sworznie ustalający średnicy $2d$ (rys. 8). Przy wykonywaniu drobnych odlewów i użyciu dwustronnej płyty modelowej umieszczonej podczas formowania pomiędzy skrzynkami posiada ona trzy otwory ustalające, rozmieszczone odpowiednio do sworzni skrzynki dolnej. Przy formowaniu bezskrzynkowym



Rys. 10. Elementy ustalające z masy formierskiej

większych odlewów i używaniu dwóch jednostronnych płyt modelowych, płyta do formowania dolnej części formy posiada trzy cylindryczne otwory do których wejdą sworznie ustalające skrzynki dolnej, a płyta do formowania górnej części posiada trzy sworznie ustalające wprowadzane do otworów skrzynki górnej. Opisany sposób centrowania tak jak i poprzedni z powodu stosunkowo dużego kosztu wykonania stosuje się jedynie przy formowaniu bezskrzynkowym.



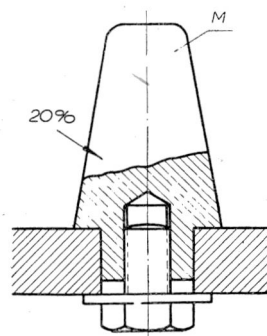
Rys. 11. Stożkowy sworznie ustalający do zaformowania

Jak już wspomniano ze względu na większą dokładność składania należy umieszczać otwory ustalające na osi podłużnej skrzynek. W odlewniach jednak znajdują się jeszcze często skrzynki większe posiadające cztery ucha umieszczone parami na dłuższych ich bokach. System centrowania tych skrzynek można przerobić w sposób podany na rys. 9, umieszczając z jednego końca tuleje z otworami ustalającymi okrągłymi, a z drugiego tuleje z otworami podłużnymi. W wypadku zastosowania tego sposobu przy formowaniu górnej i dolnej skrzynki z jednej i tej samej płyty modelowej należy

pamiętać o umieszczeniu sworzni ustalających, po różnych przekątnych, w zależności od tego czy się ubija skrzynkę górną lub dolną. Przy użyciu do formowania osobnych płyt modelowych dla każdej połówki formy, konieczność przerzucania sworzni ustalających odpada i można umieścić je na stałe w celu uniknięcia możliwych pomyłek; wtedy umieszcza się sworznie na jednej płycie po jednej przekątnej, a na drugiej płycie po drugiej.

Poza umożliwieniem właściwego centrowania podczas składania i formowania otwory ustalające powinny dać się wykorzystać do kontroli i sprawdzenia formy lub do właściwego ustawienia rdzeni przy pomocy przymiarów. Każdy sposób centrowania będzie spełniał należycie swoje zadanie jedynie w wypadku właściwej konserwacji skrzynek formierskich i nie narażanie ich na działanie zbyt wysokiej temperatury suszenia.

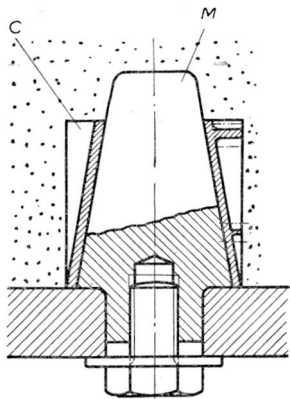
Jak już wspomniano w odlewniach staliwa, szczególnie do odlewów większych stosowane są sworznie ustalające wbijane w masę formierską (rys. 2). Nadają się one w zupełności przy większych odlewach natomiast przy mniejszych szczególnie formowanych na wilgotno nie zapewniają wystarczającej dokładności. Do odlewów drobnych formowanych ręcznie, w razie nie wystarczającej dokładności sworzni ustalających i otworów w uchach, można zastosować centrowanie wykonane ręcznie w masie formierskiej. Korzystniej jest w tym wypadku podczas formowania pierwszej połówki formy umieścić w niej modele części centrujących. Są one kształtu uciętej piramidy o podstawie kwadratowej lub prostokątnej i pochyleniu ścian wynoszącym około 20%. Wszystkie ich krawędzie i kąty powinny być zaokrąglone (rys. 10). Po ubiciu pierwszej połówki formy i wyjęciu z niej modelu (A) części ustalającej otrzymuje się w górnej skrzynce odpowiednią część wystającą (B) drogą odformowania jej na skrzynce dolnej. W celu ułatwienia składania, należy przyciąć na wysokości



Rys. 12. Model do odformowania gniazdka ustalającego

część wystającą i lekko przyglądzić boki w miejscu d ażeby otrzymać na wysokości pewny luz e . Można zastąpić wystającą część ustalającą metalowym sworzniem stożkowym F (rys. 11), który zostaje zaformowany w górnej skrzynce po wciśnięciu go do skrzynki dolnej. Przy formowaniu na sucho wgłębienie

otrzymane drogą wciśnięcia stożka metalowego (R), lub drogą odformowania go ze specjalnego modelu (M), rys. 12, umieszczonego w dolnej skrzynce zabezpiecza wystarczającą dokładność. Otrzymuje się wówczas pasowanie metalu na piasek. Przy formowaniu na wilgotno można wzmocnić gniazdko ustalające przy pomocy uźebrowanych gniazdek stożkowych (C) wkładanych na model (M) przed zaformowaniem dolnej skrzynki (rys. 13). Otrzymuje się w tym wypadku pasowanie metalu na metal. Przy formowaniu z płyt modelowych umieszcza się na



Rys. 13. Metalowe gniazdko ustalające

płyce do formowania dolnych skrzynek modele centrujące jak na rys. 13, a na płycie do formowania skrzynek górnych (p) umieszcza się gniazda stożkowe (F) w które się wkłada przy formowaniu stożki ustalające (R) — rys. 14. Rozmieszczenie na płytach modeli (M) i gniazdek (F) powinno się odbywać drogą wspólnego przewiercenia, gdyż w przeciwnym wypadku trudno zachować wymaganą dokładność.

Na rys. 15 pokazane są sworzeń i gniazdko ustalające po złożeniu formy.

Opisane wyżej sposoby centrowania szeroko stosowane w odlewniach drobnej armatury powinny się rozpowszechnić również przy formowaniu na sucho większych odlewów, ażeby uniknąć tak często spotykanych przestawień.

O ile formy posiadają wysokie części zwisające lub wystające rdzenie, należy przewidzieć oprócz ustalających elementów do zaformowania, sworznie zapewniające prowadzenie wstępne. W tym wypadku można zastosować sworznie prowadzące przymocowane do skrzynek formierskich.

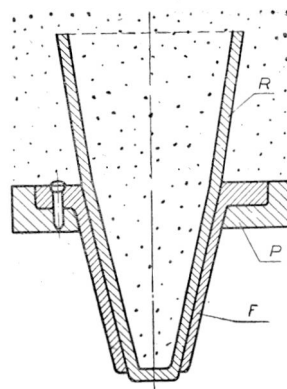
Ciężar skrzynek formierskich

Skrzynki formierskie powinny być możliwie lekkie. Ma to szczególne znaczenie przy ręcznym transporcie, gdyż każdy kilogram martwej wagi obniża wydajność pracowników. Uzyskanie jak najmniejszego ciężaru skrzynek musi być rozpatrywane łącznie z otrzymaniem wystarczającej wytrzymałości i sztywności. Te dwa sprzeczne ze sobą dążenia można pogodzić jedynie drogą zastosowania odpowiedniej konstrukcji oraz materiału. Dlatego używa się też przeważnie skrzynek o cienkich uźebrowanych ściankach

W ostatnich latach w krajach produkujących w technice rozpowszechniły się skrzynki spawane z profili walcowanych. Są one lekkie i sztywne. Rozpowszechniło się również używanie skrzynek ze stopów aluminium i magnezowych. Te ostatnie mogą być z powodzeniem używane nawet w odlewniach żeliwa pod warunkiem zwracania odpowiedniej uwagi na należyte składanie celem zabezpieczenia się przed ucieczką metalu z formy. Skrzynki te są bardzo lekkie i równocześnie wystarczająco sztywne i wytrzymałe.

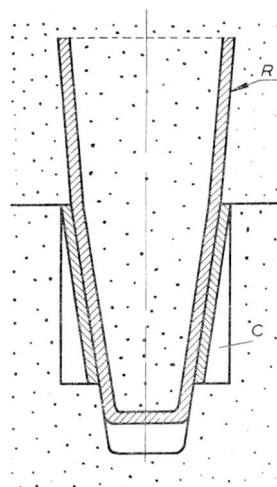
Zabezpieczenie łatwego odprowadzenia gazów z formy

W celu ułatwienia odprowadzenia gazów z formy ścianki szczególnie większych i wyż-



Rys. 14. Gniazdko w płycie modelowej do formowania skrzynek górnych

szych skrzynek powinny być zaopatrzone w otwory, które mogą służyć równocześnie do przykręcania w miarę potrzeby żeber. Otwory te przyczyniają się także do lepszego przylegania masy formierskiej do skrzynki.



Rys. 15. Sworzeń i gniazdko ustalające po złożeniu formy

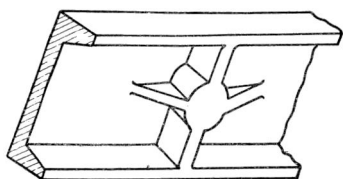
Zabezpieczenie masy formierskiej przed wypadaniem

Aby zabezpieczyć masę formierską przed wypadaniem, szczególnie mniejsze i niższe

szkrynki formierskie powinny posiadać na składaniu wewnętrzne obrzeże. Robienie obrzeży wewnętrznych na przeciwległej krawędzi skrzynek nie jest wskazane ze względu na nieprawidłowy rozkład stopnia zagęszczenia przy formowaniu maszynowym a szczególnie przy zagęszczaniu dociskiem. Począwszy od wymiaru nominalnego skrzynek

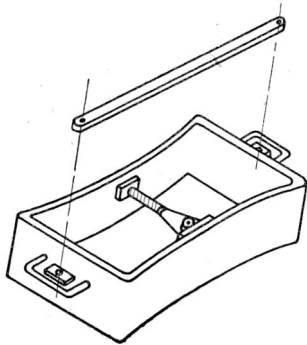
$$\frac{(\text{szerokość} + \text{długość})}{2} > 0,5 \text{ m,}$$

należy przewidywać żebra podtrzymujące



Rys. 16. Kowadełko do bicia młotem podczas wybijania

masę. Żebra te przy wymiarze nominalnym ponad 1,5 m nie powinny być odlewane w całości wraz ze skrzynkami ze względu na powstające naprężenia wewnętrzne, a odlewane osobno w postaci pojedynczych żeber lub krat, które są później przymocowywane do skrzynek przy pomocy śrub. Zaleca się wykonywać luźne kraty dla skrzynek o wymiarze nominalnym ponad 2000 mm. Stosowanie żeber przykręcanych jest bardzo wygodne, gdyż umożliwia umieszczenie ich w odpowiednim miejscu w zależności od kształtów modelu oraz ich łatwą wymianę. Żebra przykręcane pozwalają w większości wypadków uniknąć stosowania haków które przedłużają formowanie i są zawsze nie pewne.

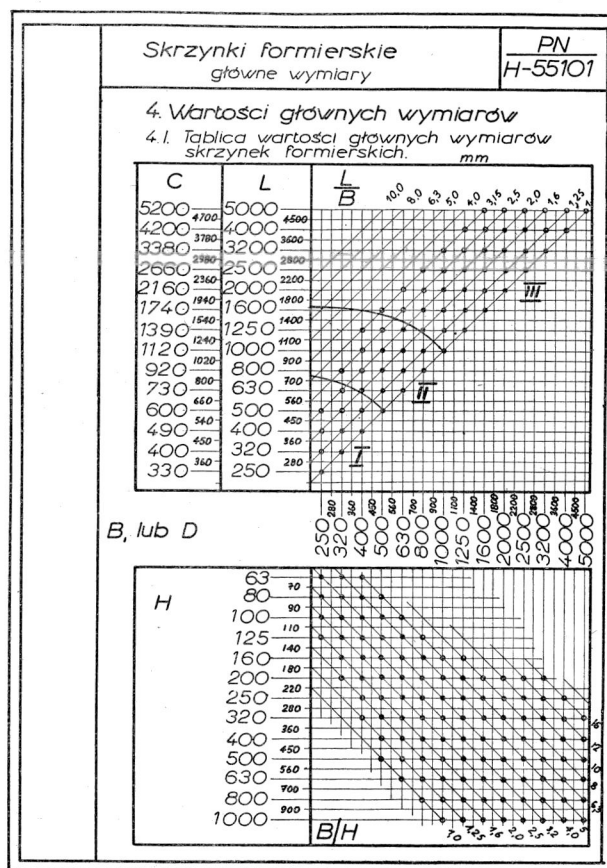


Rys. 17. Sposób prostowania skrzynek

Koszt skrzynek formierskich

W warunkach krajowych każda odlewnia wykonuje przeważnie skrzynki formierskie we własnym zakresie. Z tego też powodu odlewnie żeliwa używają skrzynek żeliwnych, a staliwa — staliwnych. Koszt wykonania skrzynek żeliwnych jest mniejszy niż skrzynek staliwnych; są one bardziej sztywne i koszty konserwacji są mniejsze pod warunkiem odpowiedniego obchodzenia się z nimi a szczególnie podczas operacji wybijania. Bardzo korzystnie wpływa na długowieczność skrzynek zastąpienie wybijania ręcznego wybijaniem na rusz-

tach lub belkach wstrząsowych. Normy GOST przewidują na skrzynkach do ręcznego wybijania specjalne kowadełka, przeznaczone do uderzania w nich młotem (rys. 16). Skrzynki żeliwne są o tyle niewygodne, że są stosunkowo ciężkie oraz nie dają się naprawiać przy pomocy spawania. Skrzynki żeliwne o prawidłowej konstrukcji zapobiegającej powstawaniu nadmiernych naprężeń wewnętrznych są bardzo długotrwałe (przy odpowiedniej konserwacji). Skrzynki te są wprowadzane do inwentarza po cenie złomu żeliwnego a koszt ich wykonania po odtruceniu kosztu złomu obciąża koszty warsztatowe odlewni, a to dlatego, że skład skrzynek jest jakby żelaznym zapasem dobrego złomu żeliwnego. Takie postępowanie ma tę wygodę, że pozwala bez zbędnych formalności (jedynie przez skreślenie z inwentarza skrzynek) na przetapianie wszystkich

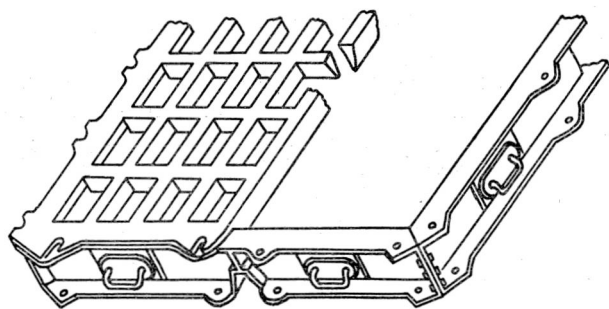


Rys. 18. Projekt normy

zbytanych i zużytych skrzynek przyczyniając się w ten sposób do utrzymywania porządku w magazynie skrzynek. Skrzynki staliwne są lżejsze, dają się naprawiać drogą spawania, są bardziej wytrzymałe, ale bardziej kosztowne, mniej sztywne i wymagają większych kosztów konserwacji. Szczególnie małe skrzynki staliwne łatwo się wyginają i wymagają częstszego prostowania. Sposób prostowania takich skrzynek, dłuższe boki których ulegają przeważnie wkleśnięciu przedstawiony jest na rys. 17.

Bardzo dobrymi i tanimi w eksploatacji wg danych zagranicznych, okazały się skrzynki spawane wykonane z profili walcowanych.

Takie skrzynki powinny jednak być wykonane centralnie w specjalnych warsztatach, gdyż tylko przy seryjnej produkcji koszt ich wykonania będzie wystarczająco niski. Należy tu również podkreślić jeszcze raz zalety skrzynek ze stopów aluminiowych i magnezowych, które dzięki swej lekkości, wytrzymałości, sztywności i łatwości naprawy należą do najlepszych skrzynek, nadających się szczególnie dobrze do masowej produkcji drobnych odlewów, i które zasługują na większe rozpowszechnienie w naszych odlewniach.



Rys. 19. Skrzynka skręcona

Dobór asortymentu skrzynek

Przed każdą odlewnią, a szczególnie niewyspecjalizowaną, posiadającą duży wachlarz produkcji stoi zagadnienie doboru odpowiedniego asortymentu skrzynek formierskich, które odpowiadają swymi wymiarami wymiarom produkowanych odlewów i które równocześnie umożliwiają zastosowanie właściwego układu wlewowego. Dla odlewni wyspecjalizowanych posiadających masowy lub wielkoseryjny charakter produkcji zagadnienie jest prostsze, gdyż posługują się one w wielu wypadkach skrzynkami specjalnymi dostosowanymi swymi wymiarami i kształtem do kształtu i wymiarów produkowanych odlewów.

Pewnym drogowskazem przy ustalaniu asortymentu potrzebnych skrzynek może służyć projekt normy PN/H-55101. „Skrzynki formierskie całkowite. Główne wymiary” (rys. 18). W części górnej wykresu oznaczone są pełnymi kółkami zalecane wymiary w świetle skrzynek formierskich. Skrzynki zostały podzielone na podstawie wymiaru nominalnego na 3 następujące grupy:

1. skrzynki ręczne o wymiarach nominalnych poniżej 500 mm,
2. skrzynki dźwignicowe lekkie o wymiarach nominalnych od 500 do 1000 mm,
3. skrzynki dźwignicowe ciężkie, o wymiarach nominalnych ponad 1000 mm.

Podział ten został uwidoczniony na wykresie przy pomocy krzywych rozgraniczających poszczególne pola. W dolnej części wykresu podane są zalecane wysokości skrzynek w zależności od ich szerokości. Każda odlewnia ma możliwość doboru spośród wymiarów zalecanych odpowiedniego asortymentu skrzynek

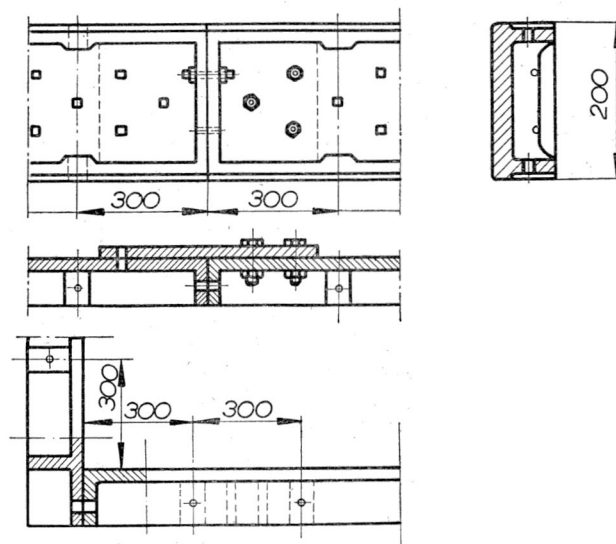
w zależności od rodzaju swej produkcji. Udzielenie bardziej sprecyzowanych wskazówek w tej dziedzinie jest trudne. O ile dobrać dla każdego zaleczonego wymiaru tylko dwa wymiary wysokości, to dla skrzynek formierskich prostokątnych do wymiaru nominalnego 2000 włącznie, otrzymamy 58 wielkości skrzynek. Nie jest to ilością zbyt dużą w porównaniu do tych ilości różnego rodzaju skrzynek, często mało różniących się wymiarami a zalegających magazyny naszych odlewni. Posługiwanie się tablicą głównych wymiarów przyczyni się na pewno do wprowadzenia pewnego porządku w tej dziedzinie.

Skrzynki składane

Każda odlewnia niewyspecjalizowana powinna posiadać na magazynie elementy do tzw. skrzynek składanych, umożliwiające zmontowanie na poczekaniu skrzynki o żądanych wymiarach. Pozwala to zmniejszyć wydatnie asortyment skrzynek potrzebnych do pokrycia zapotrzebowania odlewni.

Pod nazwą skrzynek składanych mieszczą się dwa pojęcia:

- a) skrzynki „skręcane” złożone z jednolitych boków skręconych śrubami na stałe do wykonywania w nich określonych odlewów,
- b) właściwe skrzynki składane, montowane z poszczególnych elementów w skrzynki różnej wielkości w zależności od chwilowej potrzeby.



Rys. 20. Elementy do skrzynek składanych

Stosowanie skrzynek „skręcanych” ma te zalety, że potrzebne do ich wykonania modele są proste i tanie, że formowanie ich jest uproszczone i że unika się w ten sposób naprężeń wewnętrznych, powstających zawsze w skrzynkach całkowitych. Rozumie się samo przez się, że stosowanie tej metody opłaca się jedynie przy skrzynkach średniej wielkości i dużych. Przy skrzynkach małych, gdzie koszt wykonania modelu i formowania jest nieznaczny (i naprężenia wewnętrzne są nieduże) koszt mon-

tażu skrzynek może przewyższyć oszczędność uzyskaną na formowaniu i kosztach modelu. Przykład skrzynki skręcanej jest pokazany na rys. 19.

Elementy do skrzynek składanych powinny być tak skonstruowane, aby umożliwione było łączenie ich w sposób sztywny przy pomocy śrub w boki żądanej długości i zestawienie następnie w skrzynki żądanej wielkości. Projekt Norm Polskich przewiduje wykonanie elementów do skrzynek składanych z modulem 300, tj. w długościach będących wielokrotnością 300 mm, co jest zupełnie wystarczające, aby otrzymać cały szereg wymiarów skrzynek.

Należy pamiętać o tym, że skrzynki składane z poszczególnych elementów są mniej sztywne od skrzynek „skręcanych” z jednolitych boków lub całkowitych. Dlatego też w wypadku większej serii odlewów do wykonania o małych dopuszczalnych odchyłkach wymiarowych, opłaca się wykonać skrzynki „skręcane”. Na rys. 20 podany jest przykład rozwiązania konstrukcyjnego elementów do skrzynek składanych.

Wytyczne gospodarki skrzynkami

Od gospodarki skrzynkami formierskimi uzależniony jest nieraz termin wykonania odlewu i jego jakość. Może ona wpływać pośrednio na wydajność z m² powierzchni odlewni oraz na możliwość szybkiej zmiany programu produkcyjnego. W wielu odlewniach, można niestety jeszcze spotkać stosy skrzynek nagromadzone (często w beładzie) na terenie samej formiarni. Skrzynki te leżą tak nieraz długie miesiące wciąż w nadziei, że w niedługim czasie będą mogły być znów użyte do formowania. Taki stan rzeczy nie tylko zmniejsza powierzchnię użytkową odlewni, lecz także jest często powodem nieszczęśliwych wypadków. Skrzynki są bardzo często potrącane przez przewożone lub przenoszone ciężary, są przesuwane z miejsca na miejsce i ulegają częstym uszkodzeniom.

Prawidłowa gospodarka skrzynkami formierskimi wymaga stworzenia odpowiedniej komórki organizacyjnej „Działu gospodarki skrzynkami formierskimi” — współpracującego ściśle z sekcją opracowania produkcji i planowania warsztatowego Biura Fabrykacji.

Zakres działalności Działu Gospodarki Skrzynkami Formierskimi obejmuje następujące czynności:

- dostawę na określony czas i na określone miejsce potrzebnych skrzynek,
- zabieranie z odlewni i odstawianie do magazynu niepotrzebnych w danej chwili skrzynek,
- okresową kontrolę będących w stałym użytku skrzynek,
- reperację skrzynek uszkodzonych, montaż skrzynek składanych, przykręcanie żeber, krat itp.
- magazynowanie skrzynek w odpowiednim porządku i ich konserwację,
- prowadzenie ewidencji skrzynek i ich inwentaryzację.

Żadna z tych czynności nie powinna być pominięta.

Dział gospodarki skrzynkami formierskimi powinien się składać z:

- magazynu skrzynek formierskich,
- warsztatu reperacyjnego skrzynek,
- biura prowadzącego ewidencję skrzynek.

W małych odlewniach działy te mogą być mniej rozbudowane, lecz powinny istnieć.

Do magazynu skrzynek należą czynności wymienione w punktach a, b, e, do warsztatu reperacyjnego — czynności c, d, a do biura czynności f oraz ogólny nadzór i kierowanie pracami.

Magazyn skrzynek

Magazyn skrzynek powinien mieć wystarczającą powierzchnię, na której można ustawić w stosach wszystkie posiadane skrzynki formierskie z zapewnieniem niezbędnych przejść umożliwiających łatwe dostanie się do każdej żądanej skrzynki formierskiej. Wysokość stosów skrzynek lżejszych nie powinna przekraczać 1,5 m, a skrzynek cięższych 2,5 m. Stosy składają się ze skrzynek jednego wymiaru. Skrzynki o jednakowych wymiarach w świetle, lecz różnej wysokości powinny być ustawione obok siebie wg wzrastających wysokości. O ile tylko wymiary magazynu na to pozwalają, zaleca się ustawianie w kierunku jego długości obok siebie stosów wg wzrastającej długości skrzynek, a w drugim kierunku stosów wg wzrastającej wysokości i szerokości skrzynek.

Dla umożliwienia łatwego zidentyfikowania skrzynek bez potrzeby mierzenia, każda z nich powinna mieć na bocznej zewnętrznej powierzchni wypukłe odlany znak odpowiadający charakterystycznym wymiarom skrzynki i datę jej odlania, np. skrzynka o wymiarach: 800 mm długości 500 mm szerokości 250 mm wysokości odlana w maju 1950 roku, będzie miała znak: 800 x 500 x 250 — V. 50. O ile skrzynki nie posiadają odlanych znaków, jak to dotychczas ma miejsce, należy na każdym stosie umieścić tabliczkę blaszaną, na której mają być podane wymiary skrzynek (podobnie jak umieszczane są tabliczki na stosach surówki). Elementy skrzynek składanych, jak również kraty i wszelkie żebra powinny być ułożone tak samo w stosach wg poszczególnych wymiarów.

Skrzynki o wadze ponad 100 kg powinny być umieszczone pod zasięgiem suwnicy lub innego dźwigu. Skrzynki lżejsze mogą być ustawione poza zasięgiem suwnicy, lecz musi być zabezpieczony do nich swobodny dojazd, wąskim torrem, kolejką wiszącą lub wózkiem akumulatorowym. W tym ostatnim wypadku ta część magazynu powinna posiadać nawierzchnię twardą. Przy wyborze miejsca na magazyn skrzynek należy pamiętać o zapewnieniu jak najłatwiejszego ich transportu z odlewni na magazyn i z powrotem. O ile powierzchnia składów materiałów wsadowych i ogólne rozmieszczenie oddziałów na to pozwala, to można na jego przedłużeniu umieścić magazyn skrzynek i wykorzystać do obsługi całości jedną suwnicę.

WZOR KARTY EWIDENCYJNEJ

[illegible][illegible]

Rys. 21. Wzór karty ewidencyjnej

W niektórych wypadkach magazyn skrzynek można umieścić na przedłużeniu budynku odlewni i wypuścić na zewnątrz tor podsuwnicowy suwnicy wewnętrznej.

W żadnym wypadku nie jest dopuszczalne magazynowanie skrzynek zniszczonych, nie nadających się do użytku. Powinny one być odstawiane natychmiast po stwierdzeniu ich nieprzydatności, pod kafar do rozbicia na złom. Transport skrzynek z magazynu do odlewni i z powrotem odbywa się przy pomocy suwnicy, wskiego toru lub obydwu łącznie, kolejką wiszącą (Demag poruszający się po torze wiszącym) lub wreszcie przy pomocy wózków akumulatorowych. Czynności te wykonuje obsługa magazynu, składająca się z dwóch lub więcej pracowników, w zależności od wielkości magazynu i odlewni. Do obowiązku obsługi magazynu, poza transportem, należy konserwacja i kontrola skrzynek formierskich wpływających na magazyn. Konserwacja polega na oczyszczaniu powracających z odlewni skrzynek z pozostałościami masy formierskiej i pokryciu powierzchni obrobionych, otworów ustalających i ewentualnych sworzni prowadzących smarem zabezpieczającym od rdzewienia. Przed konserwacją każda powracająca skrzynka powinna być skontrolowana, czy nie posiada uszkodzeń i pęknięć, czy otwory ustalające są w granicach dopuszczalnych odchyłek i czy rozstawienie tych otworów jest prawidłowe. W miarę potrzeby skrzynki nadające się do naprawy powinny

być kierowane do warsztatu reperacyjnego, a skrzynki nie nadające się, do rozbicia na skład złomu.

Na czele magazynu stoi magazynier, który jest odpowiedzialny za całość prac magazynu. Na to stanowisko dobrze jest wybrać starszego formierza, nie nadającego się już do pracy fizycznej; rozumie on bowiem najlepiej konieczności należytej gospodarki skrzynkami formierskimi.

Warsztat reparacyjny

powinien znajdować się w bezpośredniej bliskości magazynu skrzynek formierskich i powinien podlegać magazynierowi skrzynek. Warsztat taki jest zazwyczaj wyposażony: w wiertarkę stałą, przenośną wiertarkę elektryczną, ręczną szlifierkę pneumatyczną lub elektryczną, urządzenie do spawania i cięcia acetylenem, ognisko kowalskie, kowadło, ewentualnie młot pneumatyczny, stół ślusarski z imadłami i drobne narzędzia ślusarskie. Do obowiązków warsztatu należą:

1. wszelkiego rodzaju naprawy uszkodzonych skrzynek zwróconych z odlewni drogą skręcania, spawania lub nitowania,
2. montaż na zamówienie skrzynek składanych z elementów,
3. przykręcanie żeber istniejących, wykonywanie nowych z płaskowników lub ich wymiana na polecenie Biura Fabrykacji (o ile żebra nie są stałe) lub też zakładanie sworzni prowadzących itp.

powinny być natychmiast uwidoczniane w kartach ewidencyjnych. Prócz ewidencji skrzynek, biuro powinno prowadzić inwentarz skrzynek obejmujący również żebra, ramy, kraty, ramki nadstawne do zbiorników itp. ułożone wg ilości, jakości i przynależności do odpowiednich skrzynek formierskich. Zmiany w inwentarzu powinny być wprowadzane bieżąco w związku z napływem skrzynek nowych lub zmniejszania się ich ilości na skutek zniszczenia. Na podstawie inwentarza kierownictwo odlewni i Biuro Fabrykacji może decydować o konieczności uzupełnienia zmniejszonej ilości skrzynek lub wykonania skrzynek o innych wymiarach w zależności od rodzaju będących do wykonania odlewów.

Prawidłowa gospodarka skrzynkami formierskimi jest jednym z nieodzownych warunków poprawnego toku prac na odlewni. Zaprorowadzenie takiej gospodarki wymaga od kierownictwa pewnego wysiłku i ścisłego nadzoru przez dłuższy okres czasu, zanim jej zasady nie wejdą w krew załódze. Wymaga to również zatrudnienia pewnej dodatkowej ilości pracowników, którzy na pierwszy rzut oka powiększają tylko ilość zatrudnionych nieprodukcyjnie. Jeżeli jednak się zważy, że racjonalna gospodarka wpłynie na przyspieszenie terminów wykonania, zwiększenie wydajności z m² i na formie-

rza, uniknięcie części braków i zwiększenie bezpieczeństwa pracy, oraz da możliwość szybkiej orientacji w możliwościach przyjęcia do wykonania pewnych zamówień uzależnionych w wielu wypadkach od posiadanego parku skrzynek i zapobiegnie niepotrzebnemu wykonywaniu skrzynek będących w magazynie, to dochodzi się automatycznie do wniosku, że wydatek na pokrycie robocizny dodatkowych pracowników opłaci się sowicie.

ŹRÓDŁA:

A. Debar — A propos de la normalisation des chassiss. Bulletin de l'Association Technique de Fonderie 1933 r. nr 12 str. 477.

J. Duport et P. Rigaut — Normalisation des chassiss en alliages légers Fonderie 1949 r. str. 1455.

I. L. — Pratique americaine du moulage en mottes. Fonderie 1946 r. str. 300.

P. Rigaut — Repérage des moules aux joints par repères au faux goujons, Fonderie 1905 r. str. 2026.

R. C. Shepherd — Revues general des progrès dans les méthodes modernes de production, Fonderie 1950 r. str. 2051.

J. B. Morton — Moulding Boxes. Foundry Trade Journal January 29, 1948 r. vol 84, str. 95.

— Kontrol preduprieżdienie i ispravlenie braka fasonnowo stalnowo litja, Maszgiz — Moskwa 1949 r. str. 117—120.

T. Piwoński — Gospodarka skrzynkami formierskimi w odlewni. „Mechanik“ 1949 r. Nr 7—9, str. 313.

Normy GOST — 2529 — 44 Opoki litiejnyje celnotilije.

Projekt Normy PN/H — 55101 Skrzynki formierskie główne wymiary.

Mgr inż. TADEUSZ MOJMIR

Stopniowa mechanizacja małych odlewni

Artykuł ten omawia zagadnienie tzw. małej mechanizacji odlewni ze szczególnym uwzględnieniem podziału jej na kolejne stopnie ilustrowane przykładem 3-stopniowej mechanizacji odlewni żeliwa.

Można śmiało zaryzykować twierdzenie, że w dziedzinie mechanizacji odlewni najwięcej czasu i uwagi poświęcono odlewniom o produkcji masowej lub wielkoseryjnej.

Doświadczenie zdobyte w dziedzinie mechanizacji odlewni o produkcji masowej dawały stosunkowo szczupłe podstawy do mechanizacji pracy w odlewniach o produkcji małoseryjnej.

Przyczyny niechęci do mechanizacji małych odlewni należy szukać przede wszystkim w trudnościach wynikających ze zmienności produkcji, różnorodności modeli, skrzynek rdzeniowych i urządzeń odlewniczych; w trudnościach rozwiązania zagadnień transportowych i w trudnościach adaptacji istniejących budynków.

Inwestor, który zleca projekt, zapowiada zwykle, że „w nowej odlewni należy przewidzieć jak najdalej posuniętą mechanizację“.

Konieczność mechanizacji nowo projektowanych zakładów przemysłowych, została przyjęta jako pewnik tak dalece, że słowo „nowy“ i „zmechanizowany“ większość inwestorów identyfikuje. Nowa odlewnia — nowe metody produkcyjne, stara odlewnia — stare metody.

Czy warto modernizować starą odlewnię? Czy uzyskany efekt usprawiedliwi nakłady inwestycyjne?

Panuje u wielu przekonanie, że jedynym kluczem do powiększenia produkcji maszynowej są inwestycje w dziedzinie obróbki mechanicznej. Często też nieskoordynowany z innymi ogniwami produkcji wzrost przepustowości oddziałów mechanicznych doprowadza w skutkach do stworzenia wąskich przekrojów produkcyjnych na odlewniach.

Mechanizacja produkcji małej odlewni jest przeważnie najwłaściwszą drogą, prowadzącą do rozładowania takiego wąskiego przekroju i do zwiększenia produkcji przy najmniejszych nakładach inwestycyjnych, bez zmiany powierzchni zabudowy i bez zwiększenia załogi, przy równoczesnej poprawie warunków pracy robotników.

Jednym z celów mechanizacji jest wyeliminowanie z odlewni niebezpiecznych dla zdrowia, nużących i uciążliwych prac. Tylko na tej drodze można zapobiec niepokojącej ucieczce robotników z odlewni i produkować taniej, szybciej i lepiej.

Metody mechanizacji odlewni

Istnieją dwa zasadnicze rodzaje mechanizacji odlewni:

1. Mechanizacja pełna, która daje maksymalny wzrost produkcji przy minimum pracy ręcznej i charakteryzuje się zastosowaniem przenośnika form, najczęściej wózkowego, o ruchu ciągłym.

Mechanizacja ta nadaje się dla odlewni dużych o produkcji masowej, lub wielkoseryjnej, gdzie wyzyskanie wydajności przenośnika form jest możliwe. Wydajności przenośników form wynoszą od ok. 100.000 form rocznie przy formach większych (1400 x 1000 mm) do ok. 2.500.000 form małych (400 x 300 mm). Stąd mechanizacja pełna może być stosowana w takich odlewniach, w których produkcja roczna odlewów w skrzynkach o zbliżonych gabarytach może być projektowana w wysokości rzędu 7000—16.000 ton zależnie od wielkości skrzynki.

2. Mechanizacja częściowa, której z uwagi na sposób wprowadzania w odlewniach istniejących można dać nazwę mechanizacji stopniowej.

Ten typ mechanizacji nadaje się nawet dla odlewni małych o produkcji różnorodnej.

Kolejność wprowadzania poszczególnych stopni mechanizacji umożliwia nie tylko dogodne rozłożenie nakładów inwestycyjnych, lecz także daje możliwość wykorzystywania finansowych wyników pierwszych stopni mechanizacji dla uzasadnienia realizacji dalszych.

Celem tego artykułu jest przedstawienie przykładu mechanizacji stopniowej obejmującej przygotowanie masy formierskiej, transport form i transport ciekłego metalu.

Schematy mechanizacji

Niema dwóch odlewni, któreby pracowały w warunkach identycznych i dlatego nie może być identycznych projektów mechanizacji.

Dążenie do typizacji układów mechanizacji istniejących odlewni i typizacji jej elementów ma na celu wprowadzenie pewnej systematyki, ale nie może służyć za szablon, w który należy wcisnąć istniejące odlewnie.

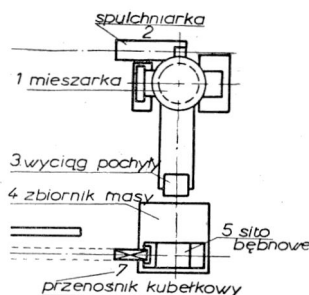
Normalizacji mogą podlegać jedynie ele-

menty mechanizacji jako jednostki składowe różnego rodzaju układów mechanizacji odlewni.

Tok opracowania projektowego mechanizacji

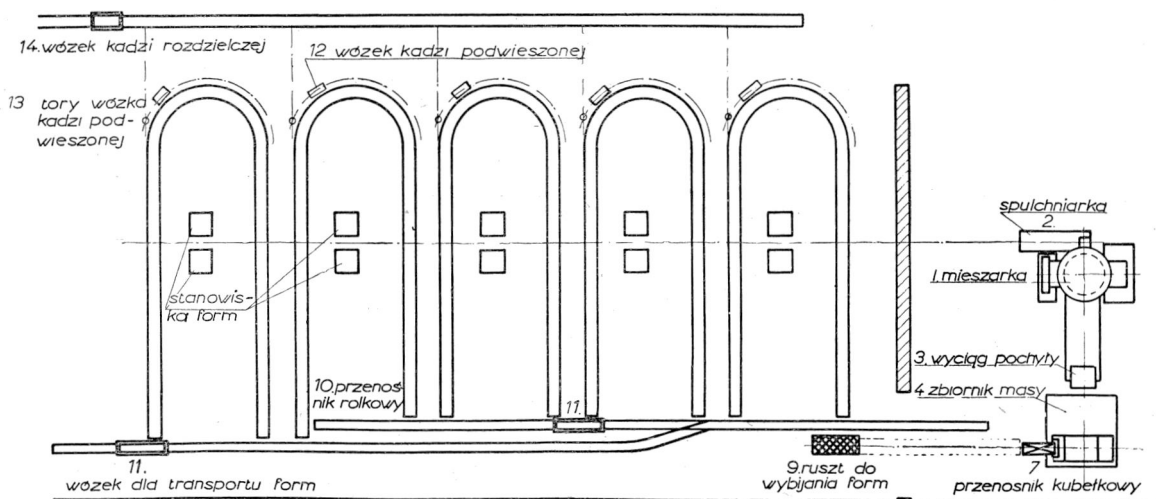
Każdy projekt mechanizacji powinien przejść przez następujące stadia opracowania:

1. analiza procesu technologicznego oraz założeń produkcyjnych, ze specjalnym uwzględnieniem wskaźników wydajności i organizacji pracy. Analiza technologiczna jest podstawą założeń dla projektu wstępnego mechanizacji;



Rys. 1 — Pierwszy stopień mechanizacji odlewni. Stacja przerobu masy formierskiej.

2. założenia do projektu mechanizacji muszą jasno i przejrzysto formułować podstawowe założenia techniczne odnośnie:
 - a. programu produkcyjnego (ilość kilogramów, sztuk, asortymentów),
 - b. technologii produkcji (opis metody, założenie wydajności, wskaźniki techniczne itp.),
 - c. terenu (dopuszczalne naciski na grunt, głębokość wody podskórnej),
 - d. budynków (przekroje hal, rzuty, fundamenty, plan generalny),
 - e. różnych innych okoliczności koniecznych do uwzględnienia (granice rozbudowy, woda, gaz, elektryczność itp.).
3. Projekt wstępny, pierwsza analiza rentowności przyjętego rozwiązania i ustalenie



Rys. 2 — Drugi stopień mechanizacji odlewni. Transport form i ciekłego metalu

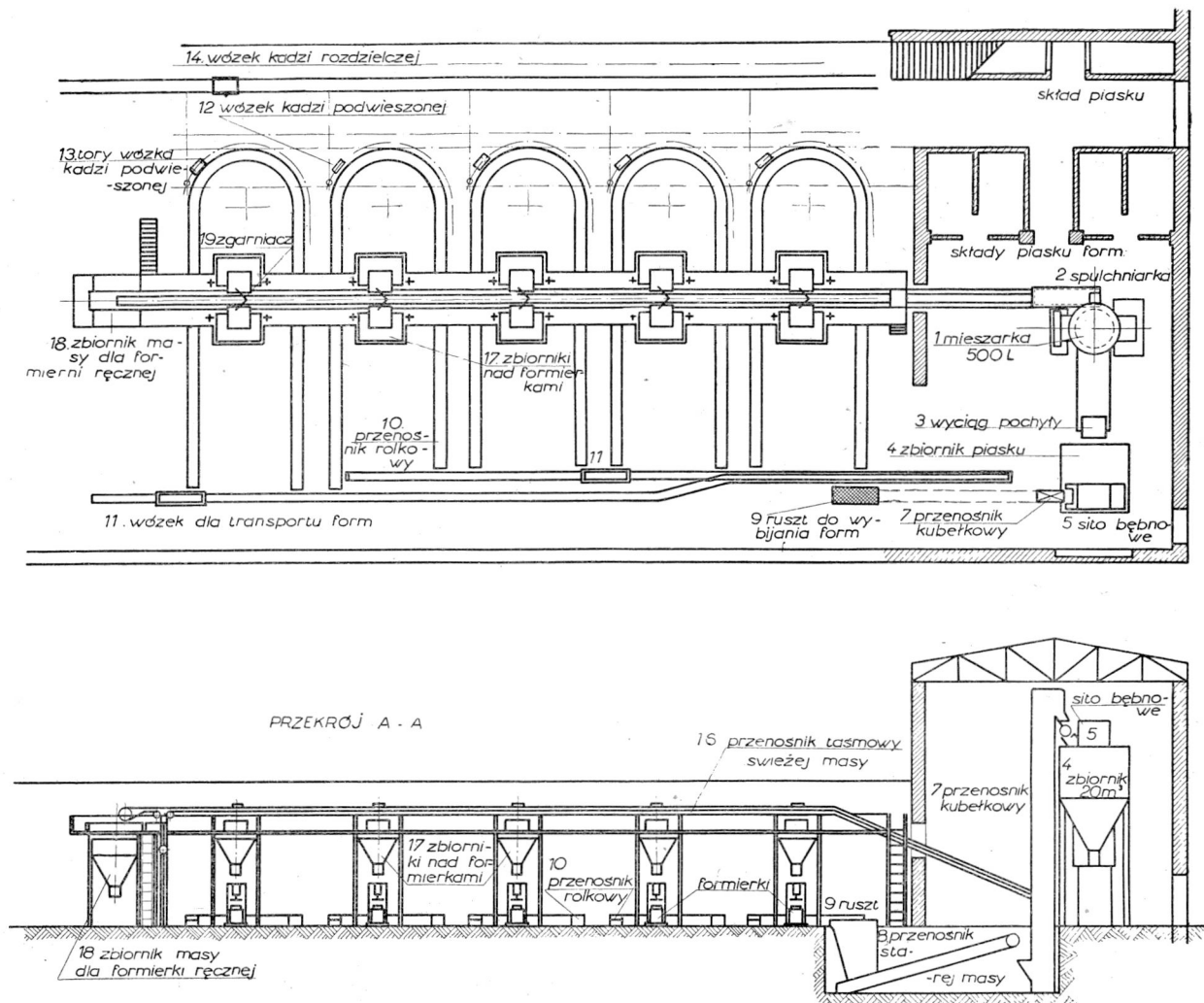
ilości stopni mechanizacji. Dopiero po zatwierdzeniu i uzgodnieniu projektu wstępnego z inwestorem można przystąpić do projektu technicznego.

4. Projekt techniczny jest opracowaniem wykonawczym przyjętej lub poprawionej wersji projektu wstępnego.
5. Rysunki wykonawcze układów montażowych mechanizacji, fundamentów oraz adaptację elementów mechanizacji a często do-

nowe istniejących odlewni krajowych są tak różnorodne, że jedynie indywidualna analiza każdego z obiektów może dać wskazanie dla określenia najbardziej celowego stopnia przewidywanej mechanizacji.

Każdy kierownik odlewni powinien przygotować dla swojej odlewni wytyczne ogólne dla jej unowocześnienia, które powinny bazować się na systemie stopniowej mechanizacji.

Dzięki stopniowej mechanizacji można znacz-



Rys. 3 — Trzeci stopień mechanizacji. Transport świeżej masy formierskiej i rozdział na stanowiska formierskie

konstruowanie nowych elementów są końcowym etapem opracowania projektowego. Wszystkie wspomniane etapy projektu mogą być zależne od okoliczności, zmniejszane lub powiększone, ale nie mogą być pominięte i nie wolno przejść do etapu następnego bez ostatecznego ustalenia poprzedniego.

Nie można zbyt silnie podkreślić konieczności harmonijnej współpracy projektanta i kierownictwa odlewni, brak jej bowiem zawsze daje ujemne wyniki w formie nierentownych rozwiązań i bezużytecznych nakładów inwestycyjnych.

Stopniowa mechanizacja odlewni

Można przyjąć z dużym przybliżeniem, że zarówno charakter produkcji jak i warunki tere-

nie podnieść produkcję odlewni istniejących, zmniejszając nakłady inwestycyjne na budowę nowych odlewni. Jest to sprawa godna uwagi z punktu widzenia ekonomicznego, gdyż podniesienie produkcji odbyłoby się bez kosztów związanych z nowymi budynkami odlewni i bez powiększenia załogi. Nie opłaca się jednak powiększać ponad potrzeby zakładu macierzystego przepustowości tych odlewni, w których warunki terenowe uniemożliwiają racjonalne rozwiązanie transportu i załadunku materiałów.

Stopniowy program mechanizacji musi być poprzedzony akcją remontową, która ma na celu doprowadzenie samego budynku odlewni do porządku.

Nowoczesna odlewnia musi mieć wygląd czysty, jasny, tak wewnątrz jak i zewnątrz. Ściany otynkowane, jasno pomalowane, podłoga trwała z betonu, glinobetonu lub płyt żelaznych. — wentylacja i oświetlenie dostosowane do warunków pracy. Jak podają źródła radzieckie koszty polepszenia warunków oświetlenia na odlewni zostały pokryte z nadwyżką przez 14% wzrost produkcji.

Realizacja programu remontowego odlewni leży całkowicie w rękach jej kierownictwa. Po takim wstępnym przygotowaniu odlewni można przejść do rozpatrzenia stopniowej mechanizacji czynności pracochłonnych.

W ruchu materiałów na odlewni pierwsze miejsce zajmują tak objętościowo jak i wagowo masy formierskie. Posiadają one najwyższy wskaźnik pomiarowy transportu wyrażony w tonnometrach, przyczym stosunek wagi odlewu do wagi masy formierskiej waha się w granicach 1:5 — 1:10. Drugie miejsce zajmuje transport form i ciekłego metalu.

Przykład stopniowej mechanizacji odnosi się do małej odlewni o produkcji ok. 1200 t rocznie. Według założeń odlewnia ta przy niezmiennym składzie maszyn formierskich (ok. 10 sztuk) ma osiągnąć produkcję dwukrotnie większą.

Projekt mechanizacji tej odlewni jest równocześnie przykładem konieczności dostosowania rozwiązania do miejscowych warunków terenowych, budowlanych, do istniejących maszyn i urządzeń.

Wykonanie projektu zostało zgodnie z zasadami stopniowej mechanizacji podzielone na trzy główne stopnie:

1. a. mechanizacja przeróbki mas formierskich i
- b. transportu masy zużytej (rys. 1),
2. a. mechanizacja transportu form i
- b. ciekłego metalu (rys. 2),
3. mechanizacja transportu świeżej masy formierskiej (rys. 3).

Stacja przerobu mas formierskich przedstawiona na rys. 1 została umieszczona w dobudowanym pomieszczeniu o szerokości ok. 10 m przylegającym do budynku odlewni.

Założenia projektu przewidywały jedynie częściową mechanizację odlewni ograniczoną do formiarni maszynowej z możliwością dostarczenia masy formierskiej dla formiarni ręcznej. Przewidywana ilość masy formierskiej potrzebna do rocznej produkcji 2500 t odlewów żeliwnych została obliczona na 8 m³/godz.

Cykl przeróbki mas formierskich dla tej odlewni ma obejmować: a. przesianie zużytej masy, b. oddzielenie żelaza, c. zmieszanie, d. spulchnienie i schłodzenie.

Do spełnienia tych zadań zastosowano następujące elementy mechanizacji:

1. mieszarka
2. spulchniarka
3. wyciąg pochyły
4. zbiornik piasku
5. sito wieloboczne
6. oddzielacz magnetyczny
7. przenośnik kubelkowy

8. przenośnik starej masy

9. ruszt do wybijania form.

Numeracja kolejna urządzeń i maszyn odpowiada numeracji przyjętej na rys. 1.

Zależnie od warunków i potrzeb każdy podstawowy stopień mechanizacji można podzielić na stopnie pośrednie.

Dla pierwszego stopnia mechanizacji podział ten byłby następujący:

1 A mechanizacja przygotowania masy formierskiej w ścisłym tego słowa znaczeniu złożona z urządzeń 1, 2, 3, 5, 6.

1 B mechanizacja transportu masy zużytej; urządzenia 4, 7, 8, 9.

czyli mechanizacja przygotowania masy formierskiej objęłaby maszyny:

1. mieszarkę
 2. spulchniarkę
 3. wyciąg pochyły
 5. sito wieloboczne
 6. oddzielacz magnetyczny.
- Pozostałe maszyny i urządzenia tj.
4. zbiornik masy
 7. przenośnik kubelkowy
 8. przenośnik starej masy
 9. ruszt do wybijania form.

będą należeć do drugiej części realizowanej mechanizacji pośredniej (1 B) związanej z transportem masy zużytej.

Drugi stopień mechanizacji dotyczy transportu form i ciekłego metalu i jest przedstawiony na rys. 2. Transport ten w tym specjalnym wypadku został rozwiązany przy pomocy następujących elementów mechanizacji:

10. przenośników grawitacyjnych rolkowych
 11. wózków dla transportu form
 12. wózka kadzi podwieszanej
 13. torów wózka kadzi podwieszanej
 14. wózka kadzi rozdzielczej pojemności ok. 600 kg.
 15. kadzi odlewniczych pojemności 250 kg.
- Podobnie jak pierwszy tak i drugi stopień mechanizacji można podzielić na dwa stopnie pośrednie tj.

2 A transport form (urządzenia 10, 11),

2 B transport ciekłego metalu (urządzenia 12, 13, 14, 15).

Mechanizacja transportu form i ciekłego metalu łączy się z reorganizacją pracy na odlewni związaną z podziałem pracy. Przedtem mianowicie czynności takie jak formowanie, składanie form i zalewanie wykonywał jeden i ten sam robotnik, na czym oczywiście cierpiała wydajność formierek. Teraz prace te muszą być podzielone tak, aby jeden robotnik wykonywał tylko jedną czynność tj. aby: formierz — formował, składacz — składał, a zalewacz — zalewał formy. Zalewanie form jest czynnością uciążliwą i męczącą, zwłaszcza gdy jest połączone z koniecznością noszenia kadzi odlewniczych.

Mechanizacja transportu ciekłego metalu została podzielona na dwa zasadnicze obiegi. Pierwszy rozdzielczy obieg ciekłego metalu przy pomocy kadzi pojemności 600 kg jeżdżącej na wózku (14), z której rozlewa się do mniej-

szych kadzi odlewniczych. Drugi odlewniczy bieg metalu składa się z małych kadzi odlewniczych o pojemności ok. 250 kg. umieszczonych na wózkach jeżdżących po torach podwieszonych. W małej odlewni transport form nie może się odbywać przy pomocy przenośników członowych o ruchu ciągłym. Nie zezwala na zastosowanie takiego transportu ani wielkość serii ani różnorodność modeli. Składanie, zalewanie i stygnięcie form oraz powrót pustych skrzynek odbywa się na grawitacyjnych przenośnikach rolkowych ustawionych w kształcie litery U przedstawionych na rys. 2 (10).

Formy po ostygnięciu są spychane na wózki dla transportu form i odwożone na ruszt do ich wybijania. Przedłużony tor drugiego wózka zezwala na transport form z formiarni ręcznej. Im mniejsza jest ilość rusztów do wybijania form tym mniej miejsc do odpylania, tym łatwiejsza lokalizacja źródeł powstawania kurzu.

Układ przenośników rolkowych w kształcie litery U jak i związany z nim transport ciekłego metalu został w pewnym stopniu narzucony przez lokalne warunki budowlane istniejącej hali. Wysokość hali, wynosząca 4,5 m nie pozwoliła na umieszczenie konstrukcji transportera rozdzielczego masy formierskiej wraz ze zbiornikami wzdłuż jednego boku odlewni. Okazało się, że przenośnik taśmowy można umieścić jedynie w konstrukcji dachowej, która najwyższy swój punkt osiąga na osi przechodzącej przez środek hali. Z tych powodów należałoby zarówno transportery form, jak i ciekłego metalu dostosować do warunków narzuconych przez trzeci stopień mechanizacji.

Trzeci stopień mechanizacji przedstawiony na rys. 3 obejmuje transport świeżej masy wraz z rozdziałem na poszczególne stanowiska formierskie.

Przenośnik taśmowy rozdzielczy (16) dostarcza świeżą masę formierską do zbiorników znajdujących się nad stanowiskami formierskimi. Zbiorniki te oblicza się na kilkugodzinny zapas masy formierskiej tak, aby ewentualna przerwa w dostawie masy formierskiej nie mogła spowodować przerwy w produkcji.

W trzecim stopniu mechanizacji zastosowano następujące elementy:

16. przenośnik taśmowy świeżej masy
17. zbiorniki masy nad formiarkami
18. zbiornik masy dla formiarni ręcznej
19. zgarniacze masy.

Dla zapewnienia rozdziału masy formierskiej tak na formiarnię ręczną jak i maszynową został przewidziany dodatkowo jeden zbiornik (18) na końcu transportera. Jest on równocześnie zasobnikiem nadmiaru masy formierskiej,

która nie została zużyta na formiarni maszynowej. W halach odlewni, których wysokość jest niższa od 6 m, wyłania się zagadnienie niskich zbiorników i użycia specjalnych urządzeń przeciwdziałających zaklinowaniu się masy formierskiej w zbiornikach. Najczęściej używanymi urządzeniami tego rodzaju są wi-bratory.

Koszt urządzeń wszystkich trzech stopni mechanizacji, bez kosztów budowlanych waha się w granicach od 15 do 20% obrotu rocznego odlewni zależnie od lokalnych warunków. Koszt takiej mechanizacji stopniowanej podzielony na trzy roczne etapy wymaga zatem średnio 5 do 7% obrotu rocznego.

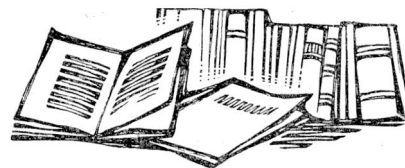
Wnioski: Oszczędna gospodarka inwestycyjna Planu 6-letniego wymaga w pierwszej kolejności wykorzystania wszystkich możliwości podniesienia produkcji przy minimalnych nakładach inwestycyjnych. Te minima daje tylko mechanizacja stopniowa, ponieważ:

1. nie jest związana z inwestycjami budowlanymi, a jeśli nawet są one konieczne, to w bardzo ograniczonym zakresie,
2. wprowadza doraźny wzrost produkcji o charakterze progresywnym,
3. umożliwia korzystny rozkład nakładów inwestycyjnych (małe inwestycje początkowe),
4. zmniejsza ogólną sumę inwestycji przez wykorzystanie wzrostu produkcji wynikającej z początkowych nakładów inwestycyjnych dla realizacji następujących stopni mechanizacji,
5. przygotowuje kolejno i systematycznie kierownictwo odlewni do nowych metod planowania produkcji,
6. oswaja pracowników odlewni z nowymi metodami pracy,
7. zabezpiecza przed przeinwestowaniem danej odlewni dzięki analizie kolejnej wyników poszczególnych stopni mechanizacji.

Wszystkie te zalety stawiają system mechanizacji stopniowanej na czołowym miejscu w dziedzinie metod modernizacji przemysłu odlewniczego. Celem tego artykułu jest zwrócenie uwagi kierowników odlewni na korzyści, jakie daje stopniowa mechanizacja.

U progu Planu 6-letniego każdy z kierowników odlewni musi mieć opracowany program mechanizacji stopniowej. Programy modernizacji wszystkich odlewni, zestawione i przejrane krytycznie, dadzą generalny plan mechanizacji stopniowej wszystkich istniejących i do mechanizacji nadających się odlewni.

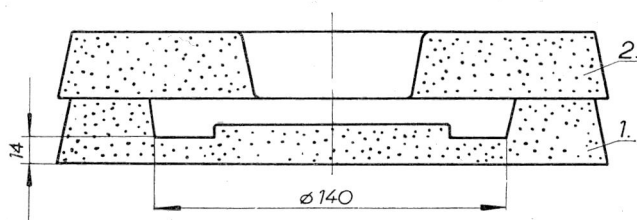
Wzrost produkcji odlewniczej osiągnięty tą drogą stanowić będzie istotny składnik strony czynnej bilansu odlewów.



Prof. dr S. S. CZETWIERIKOW
Kand. nauk. techn. S. S. NIEKRASOW

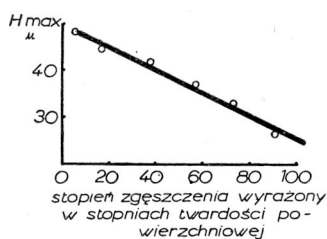
Dokładność odlewów (narzędzi do obróbki wiórowej) wykonanych w formach rdzeniowych

W sprawach poświęconych zagadnieniu odlewania narzędzi do obróbki wiórowej, nie zwracano dostatecznej uwagi na czystość powierzchni tych odlewów; w wyniku czego stosowano znaczne naddatki na obróbkę.



Rys. 1 — Forma próbki. 1 — rdzeń dolny, 2 — rdzeń górny.

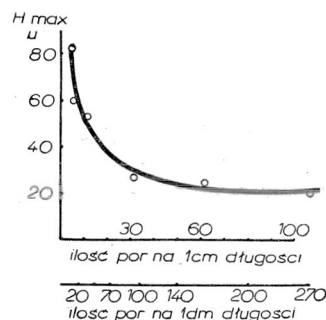
Aby zbadać możliwość zmniejszenia do minimum naddatków na obróbkę mechaniczną odlewów narzędzi do obróbki wiórowej — przeprowadzono badania wpływu na czystość powierzchni tych odlewów, następujących czynników: stopnia zagęszczenia formy, ziarnistości piasków wchodzących w skład masy i czernideł.



Rys. 2 — Zależność czystości powierzchni odlewu od stopnia zagęszczenia formy.

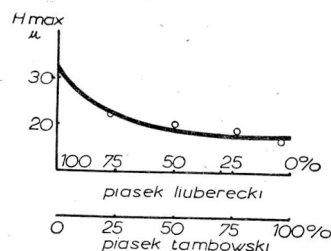
Badania nad czystością powierzchni w zależności od wyżej wymienionych czynników przeprowadzono na próbce (rys. 1) którą odlewano ze staliwa marki E I 262. Stal topiono w piecu elektrycznym łukowym o pojemności 1,5—2 kg. Temperatura metalu wahała się w granicach 1420—1450 °C (Pyropto). Czystość powierzchni odlewu mierzono w ten sposób, że odlew po oczyszczeniu, badano pod mikroskopem, za pomocą którego określano największą wysokość (H_{max}) nierówności powierzchni i ilość tych nierówności.

Stopień ubicia form przy wszystkich próbach był stały i wynosił od 70 do 80 jednostek twardości wg twardościomierza „Sojuszformolit” (oprócz wypadku, kiedy badano wpływ stopnia zagęszczenia formy). Jako spoiwa masy rdzeniowej użyto: dekstryny (4%) i oleju lnianego (1%).



Rys. 3 — Zależność czystości powierzchni odlewu od ziarnistości piasku.

Stopień zagęszczenia formy ma duży wpływ na otrzymanie czystej i gładkiej powierzchni odlewu. Niedostatecznie ubity rdzeń powoduje przenikanie ciekłego metalu do przestrzeni między ziarnami piasku i daje chropowatą powierzchnię odlewu. Forma wykonana z takich



Rys. 4 — Zależność czystości powierzchni odlewu od zawartości piasku tambowskiego w masie rdzeniowej.

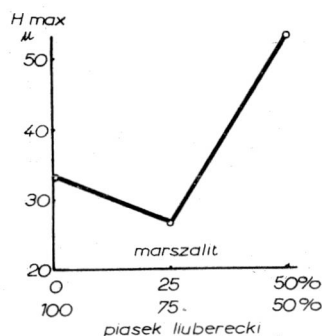
rdzeni jest równocześnie skłonna do osypywania się podczas zalewania, na skutek czego otrzymany odlew jest zanieczyszczony piaskiem

Na rys. 2 przedstawiono wykres zależności czystości powierzchni, odlewu (wyrażonej wysokością nierówności powierzchni H_{max}) od stopnia zagęszczenia. Jak widać z wykresu, czystość powierzchni odlewu, jest wprost pro-

porcjonalna do stopnia zagęszczenia formy (twardości formy). Ponieważ jednak ze wzrostem stopnia zagęszczenia obniża się przepuszczalność — należy ją zwiększyć, odpowiadając dobrze rdzeń (np. przez nakłucie).

Wpływy ziarnistości piasku na czystość i gładkość powierzchni odlewu

Zależność czystości i gładkości powierzchni od ziarnistości piasku, pokazano na rys. 3 z którego widać, że piaski grubo ziarniste dają chropowatą powierzchnię odlewu i odwrotnie, piaski drobno ziarniste dają czystą i gładką powierzchnię odlewu. Piasek drobny posiada



Rys. 5 — Zależność czystości powierzchni odlewu od zawartości marszalitu w masie rdzeniowej.

małe pory między ziarnami i dlatego otrzymać można gładką powierzchnię odlewu. Jednak przy stosowaniu bardzo drobnych piasków następuje przypiekanie piasku do powierzchni odlewu. Zjawisko to zaobserwowane na próbach odlanych do form wykonanych z piasku odsianego przez sito Nr 100 i z „reszty“.

Dla otrzymania czystej powierzchni odlewu, należy stosować drobne piaski, lub można polecić przesiewanie normalnego piasku — marki K 50/100 (wg GOST) przez sito Nr 50 lub Nr 70.

Wpływ poszczególnych składników masy formierskiej

Wpływ gliny był badany na masach rdzeniowych z zawartością gliny od 0 do 15%, gdyż większe zawartości gliny praktycznie nie są stosowane. Dodatek gliny w ilości do 5% —

praktycznie nie wpływa na czystość powierzchni odlewu. Przy dalszym zwiększaniu jej zawartości w masie rdzeniowej daje się zaobserwować ujemny wpływ gliny na czystość powierzchni odlewu, co tłumaczyć należy obniżeniem ognioodporności masy.

Tambowski Piasek (P 140/270) należy do półtłustych piasków i zawiera ok. 12% lepijsza.

Na rys. 4 przedstawiono zależność czystości i gładkości powierzchni (wyrażonej najwyższą nierównością powierzchni odlewu H_{max}) a zawartością tambowskiego piasku w masie. Z wykresu widać, że przy zawartości w masie 25% piasku tambowskiego daje się już zaobserwować jego dodatni wpływ na czystość powierzchni odlewu. Próbkę odlaną do form (wykonanych z rdzeni) sporządzonych z samego piasku tambowskiego, wykazały miejscowe przypalenie piasku do powierzchni odlewu.

W celu uzyskania czystej i gładkiej powierzchni odlewu, należy stosować masę rdzeniową z zawartością 50—60% piasku tambowskiego.

Wpływ marszalitu (95% SiO_2 , 3,5% Al_2O_3 o zawartości 84% „reszty“) na czystość powierzchni odlewu przedstawiono na wykresie Nr 5, z którego widać, że wpływa on dodatnio na czystość powierzchni odlewu do zawartości 25% w masie rdzeniowej. Próby przeprowadzone nad wpływem dodatku masy używanej (rdzeniowej) do masy rdzeniowej wykazały, że zawartość jej w ilości do 25% w masie rdzeniowej, nie wpływa ujemnie na czystość i gładkość powierzchni odlewu.

Wpływ czernidla na czystość i gładkość odlewu. Spośród 5-ciu czernideł użytych do prób, najlepsze wyniki uzyskano przy stosowaniu jako pokrycia rdzeni, roztworu krzemianu etylu ($SiOC_2H_5/4$), który jest używany przy odlewaniu precyzyjnym. Oprócz wyżej wymienionych czynników duży wpływ na jakość odlewu (narzędzi do obróbki wiórowej) ma również stosowanie metalowych rdzeni i użycie przy formowaniu płyt grzebieniowych, bez których nie można uzyskać dokładnych odlewów, a szczególnie frezów spiralnych.

T. P.

„Więstnik Maszynostrojania“ Nr 10, r. 1949.

A. J. WEJNIK

O teorii wymiany ciepła pomiędzy odlewem a formą

(Wybór optymalnej grubości ściany metalowej formy odlewniczej)

Autor rozważa z punktu widzenia matematycznego zagadnienie przewodnictwa cieplnego i rozkładu temperatur w układzie: odlew — przestrzeń wolna — forma metalowa.

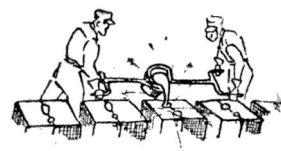
Omówione jest szczegółowo zagadnienie głębokości przenikania ciepła w ścianę formy kolejno dla odlewów typu kulistego, cylindrycznego, płaskiego i odlewu dowolnego kształtu, podając przykładowo dane liczbowe dla odlewów mosiężnych. Z rozważań swych wyciąga autor praktyczny wniosek, ważny dla odlewników — konstruktorów metalowych form odlewniczych. Przy projektowaniu kokili należy zacząć od obliczeń, prowadzących do wyboru t. zw. optymalnej

grubości ścianek formy metalowej. Dalsze powiększenie grubości ponad wartość optymalną nie daje praktycznie żadnego efektu cieplnego, tj. nie przyspiesza procesu krzepnięcia i stygnięcia odlewu, a tylko niepotrzebnie zwiększa ciężar kokili.

Odchylenie od tej optymalnej grubości ścianek kokili podyktowane względami konstrukcyjno-ekonomicznymi (lekkość kokili, minimum naprężeń wewnętrznych, wytrzymałość na uderzenia) uwzględnia się wprowadzając do obliczeń współczynnik poprawki.

R. W.

Żurnal Technicznej Fizyki T. XX Nr 9, 1950 str. 1029

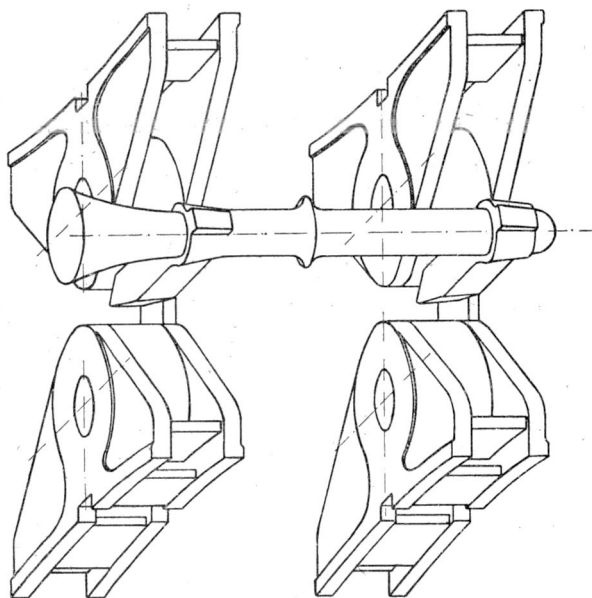


PRYKŁAD FORMOWANIA W STOS ODLEWÓW STALIWNYCH

Ruch racjonalizatorski ma do odegrania bardzo doniosłą rolę w walce o zwiększenie wydajności pracy. Przykład usprawnienia na tym odcinku, dokonanego przez st. mistrza odlewni Bolesława Kosmowskiego, dotyczącego produkcji opravek klocków hamulcowych, opisujemy poniżej.

Dotychczasowy sposób formowania opravek o wadze sztuki 9,2 kg, polegał na formowaniu maszynowym dwu modeli umieszczonych na płycie. Maksymalna wydajność osiągnięta tym sposobem nie mogła pokryć wzrastającego zapotrzebowania na te odlewy i jakkolwiek urządzenia do topienia pozwalały na zwiększenie produkcji, napotymano na następujące przeszkody:

1. brak miejsca w odlewni,
2. brak zalewaczy do ręcznego zalewania form,
3. konieczność upalania palnikiem acetylenowym układu wlewowego.



Rys. 1.

Konieczność ręcznego zalewania spowodowana była z jednej strony małą pojemnością formy, wynoszącą 22,5 kg, a z drugiej strony małą wysokością skrzynki formierskiej, co uniemożliwiało zalewanie z przechylnej kadzi suwnicowej o pojemności 1,5 t. Zauważyć przy tym należy, że odlewnia nie dysponowała kładziami zatyczkowymi.

Usunięcie przyczyn, wstrzymujących wzrost produkcji, nastąpiło przez wprowadzenie odlewania w stos składający się z dwu skrzynek formierskich. Naogół formowanie w stos nie bywa stosowane w odlewnictwie staliwa. W danym wypadku jednak zdecydowano się na połączenie dwu form w stos. Rysunek 1 wskazuje układ odlewów po wybicciu ze skrzynek.

Dzięki temu usprawnieniu uzyskano podwojenie produkcji z tej samej powierzchni formiarni, jak również możliwości odlewania z kadzi suwnicowej. Nieznaczna zmiana wymiarów układu wlewowego pozwoliła na odłamywanie układu wlewowego zamiast upalania.

W początkowym okresie produkcji według tego sposobu, napotymano na pewne trudności, charakterystyczne dla formowania w stos, polegające na rozszalaniu formy oraz przeciekaniu staliwa na złożenia

skrzyń formierskich. Po zwróceniu bacznej uwagi na należyte ubijanie form oraz dokładne składanie skrzynek, opanowano ten nowy sposób formowania w ciągu kilku dni, osiągając zamierzony cel: zwiększenie produkcji. Od wielu miesięcy stosuje się ten sposób formowania, nie napotykając na dalsze trudności.

J. T.

RDZENIARKA — PRZODOWNICA PRACY HUTY ZYGMUNT — IRENA DZIKLIŃSKA

Irena Dziklińska, skromna rdzeniarka odlewni Huty Zygmunta w Łagiewnikach Śląskich, stała się sławną. Ta młoda, dwudziestosiemioletnia robotnica zadziwiła starych doświadczonych fachowców i udowodniła wszystkim przodownikom, że wczorajsze rekordowe wyniki stają się dzisiaj normami.

Irena Dziklińska jest mężatką i ma trzyletniego synka. Podobnie jak jej mąż Roman pracuje na odlewni w rdzeniarni.

Historia jej sukcesu jest krótka. Jako rdzeniarka wykonywała połówki rdzeni do maźnic. Czas dany na wykonanie połówki rdzenia (około 15 dm³ objętości) wynosił 1,07 godziny. Z początku podobnie jak jej koledzy rdzeniarze wykonywała 8 rdzeni (połówek) na zmianę. Szybko wprawiła się w tę pracę i nagle cała załoga odlewni i kierownictwo zakładu zostało zaskoczonych. Dziklińska zaczęła wykonywać 20 połówek dziennie. Starzy fachowcy kręcili głowami. Gdy przyszli sprawdzać — Dziklińska pokazała, że nie tylko wykonuje 20 połówek dziennie, ale wykonuje tych rdzeni więcej. Dziklińska z dnia na dzień bije swoje rekordy, 30, 40, 50 itd. sztuk dziennie, aż doszła do fantastycznej liczby 80 rdzeni dziennie, to znaczy wykonała więcej niż dziesięć norm dziennie.

Irena Dziklińska utrzymuje się stale na tym poziomie, wykonuje przeciętnie 80 rdzeni dziennie, zarabiając około 4.000 zł. miesięcznie.

Jej rekordowy wynik wynosi 101 (słownie — sto jeden) rdzeni dziennie, to znaczy przeszło 13 razy więcej niż początkowa norma.

Przykład Ireny Dziklińskiej podziałał na resztę załogi.

Na wniosek rdzeniarzy normę obniżono z 1,07 na 0,37 godziny, pomimo tego zarobki się zwiększyły, bo pozostałe rdzeniarki wykonują teraz przeciętnie 40 rdzeni dziennie.

Zastanowiło mnie to, gdzie leży przyczyna sukcesów Ireny Dziklińskiej. Pojechałem do Huty Zygmunta zbadać sprawę na miejscu i przekonałem się, że te przyczyny są proste i łatwo dostrzegalne. Po pierwsze Irena Dziklińska całkowicie wykorzystuje czas pracy. Przychodzi na stanowisko pracy pięć minut przed szóstą, porządkuje stół rdzeniarski, przygotowuje narzędzia i punktualnie o szóstej rozpoczyna pracę, którą kończy dokładnie o drugiej godzinie, oczyszcza stół i udaje się do szatni. Pierwszą tajemnicą jej sukcesu, to z wyjątkiem piętnastominutowej przerwy na śniadanie pełne wykorzystanie czasu.

Po drugie wszystkie ruchy Ireny Dziklińskiej obliczone są z podziwu godną celowością i oszczędnością.

Po trzecie Irena Dziklińska ma lewą rękę równie wyrobioną jak prawą. Rdzenie ubija ona obydwojema rękami. Gdy przeprowadzono chronometraż jej pracy i innych rdzeniarzy, stwierdzono, że przy ubijaniu rdzeni zaoszczędza ona dzięki temu najwięcej czasu.

Jest jeszcze jedna tajemnica sukcesu Ireny Dziklińskiej i to ta najważniejsza, to jej wyrobienie społeczne, polityczne i zapał do pracy w zrozumieniu korzyści płynących dla klasy robotniczej z wykonania planu 6-letniego, a tym samym dla Polski Ludowej.

Przykład Ireny Dziklińskiej jeszcze raz dobitnie pokazuje nam jak wielkie, niewyżyskane możliwości tkwią jeszcze w polskiej klasie robotniczej

R. Ch.

PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY ODLEWNICTWA

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

ROCZNIK I

KRAKÓW, LUTY 1951 R.

ZESZYT Nr 2

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

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

62. TECHNIKA

621. 72. MODELARSTWO

79. 621. 725 K2 — 2.51

Beran V.: **Wykonywanie modeli w ciężkim przemysle.** „Vyroba modelu v tezkem strojirenstvi”. Kovod. Prum., t. 4, Nr 8, 15 sierpn. 50, s. 139; 29 × 21 cm, 3 str., 1 fot., 5 rys. — Czynniki decydujące o lepszym wykonywaniu modeli. Zasady konstrukcyjne wykonywania poszczególnych modeli i zastosowanie odpowiedniego materiału. Zastosowanie najnowszych metod obróbki drzewa.

621. 74. ODLEWNIE, ODLEWNICTWO

80x 621.74:658.51 K2 — 2.51

Rřibyt J.: **Ważność przygotowania produkcji w odlewniach.** „Duležitost pripravy vyroby ve slevarnach”. Hutn. Listy, t. 5, Nr 10, październ. 50, s. 418; 29 × 21 cm, 4 str., 1 wykr. — Podkreślenie ważności przygotowania prac w odlewniach, oraz pracy zespołowej, zwłaszcza przodowników i racjonalizatorów. Normowane prace na odlewni.

81x 621.74:669.017

Sequens J.: **Obróbka metali w odlewnictwie.** „Zpracovani kovu ve slevarenstvi”. Hutn. Listy, t. 5, Nr 7, lip. 50, s. 286; 30 × 21 cm, str. 2 wykr., 3 poz. bibl. — Procesy fizyko-chemiczne zachodzące przy określonej temperaturze, ciśnieniu podczas topienia i odlewania metali w pewnym ośrodku, mają poważny wpływ na jakość odlewów. Najlepsze rezultaty otrzymać można tylko przy właściwym doborze czynników. Jeżeli punkt wrzenia metalu lub któregośkolwiek składnika stopu jest daleki do punktu topliwości lub też temperatury zalewania stopu, należy w tych wypadkach używać pieców próżniowych. Celem zabezpieczenia wsadu przed zagrzewaniem i zanieczyszczeniem należy pokryć powierzchnię wsadu warstwą środków ochronnych, zastosować odpowiednią neutralną atmosferę w piecu lub dodatki środków odtleniających, albo oczyszczających. Wykresy Ellinghama wskazujące powinowactwo chemiczne metali do tlenu i siarki są bardzo pomocne przy doborze środków odtleniających i odsiarczających. Diagram ten może być skorygowany tak dla warunków pracy wysokociśnieniowych jak również dla warunków podciśnieniowych (vacuum). Podkreślono ważność fizycznych własności produktów reakcji, zaś z tlenków specjalnie tych, które w stanie stałym opóźniają reakcję. Opóźnianie to nie występuje, jeżeli ciała te znajdują się w stanie cieplym lub gazowym.

SPECJALNE METODY ODLEWANIA

82 621.74.032.2 K2 — 2.51

Kästner H.: **Ponowne odlewanie przy odlewaniu ciągłym.** „Die umbekehrte Blockseigerung bei Strangguss II”. Z. Metallk., t. 41, Nr 8, sierpn. 50, s. 247; 29 × 21 cm, 6 str., 3 fot., 3 wykr., 2 tab. — Odprowadzanie reszty roztopionego metalu. Przeprowadzanie doświadczeń. Przegląd wyników doświadczeń.

83 621.74.043:669.721:621.741.7 K2 — 2.51

Mannchen W.: **Badanie wpływu wodoru na budowę ziarn magnezu i stopów magnezowych.** „Versuche über den Einfluss von Wasserstoff auf die Kornbildung von Magnesium und Magnesiumlegierungen”. Z. Metallk., t. 41, Nr 8, sierpn. 50, s. 255; 29 × 21 cm, 5 str., 4 mikrogr., 11 tabl. — Wpływ wapnia na odlewy magnezowe lane do kokil. Zależność od zawartości wodoru. Zastąpienie wapnia innymi wodorkami. — Wpływ krzemu.

84 621.74.043:621.741.5/6 K2 — 2.51

Corcoran J.: **Precyzyjne odlewanie brązów.** „Casting accurate production bronze”. West. Machy. and Steel Wld., t. 41, Nr 8, sierpn. 50, s. 74 4 str. 6 fot. — Topienie brązów w piecach Lindberg — Fischer. Postępowanie przy formowaniu maszynowym i odlewaniu. Odcinanie nadlewów piłą taśmową „Monarch”.

85 x 621.74.043.2:621.744.34 K2 — 2.31

Barton L. C.: **Podstawowe zasady konstrukcji form dla odlewów ciśnieniowych. Mechanizm wyrzutnika.** „Basic principles of die design. Ejector mechanismus.” Machinery—London, t. 76, Nr 1966, 29 czerw. 50, s. 297; 25 × 18 cm, 14 wykr. — Wzór i opis mechanizmu. Stosowane sposoby wyrzutów.

86 x 621.74.043.2 : 621.744.34 K2 — 2.51

Barton L. C.: **Podstawowe zasady konstrukcji dla odlewów ciśnieniowych. Rdzenie i mechanizm rdzeniowy.** „Basic principles of die design. Cores and core mechanismus.” Machinery—London, t. 77, Nr 1970, lip. 50, s. 113; 25 × 18 cm, 8 str. 12 wykr. Granica zastosowania konstrukcji monolitu. Umieszczanie trwałych rdzeni. Zabezpieczanie rdzeni przed obrotami. Odpowietrzanie rdzeni. Wzory prowadzenia rdzeni do formy.

87 x 621.74.043.2 K2 — 2.51

Gerber J.: **Drogi rozwojowe części lanych pod ciśnieniem.** „Gestaltungsrichtlinien von Druckgussteilen”. Technik—Berlin, t. 5, Nr 2, luty 50, s. 59; 29 × 21 cm, 3 str., 20 wykr., 2 tab, 22 poz. bibl. — Godność lania pod ciśnieniem. Waga, wielkość i grubość ścian. Tolerancje wymiarowe.

88 621.74.043.2 K2 — 2.51

Wellinger K., Göhring K., Stähli G.: **Odlewanie pod ciśnieniem.** „Hochdruckguss.”. Z. Metallk., t. 41, Nr 4, kw. 50, s. 105; 29 × 21 cm, 3 str. 6 fot., 7 wykr., 3 mikrogr., 2 tab. — Czynności wstępne. Ciśnienie płynnego metalu na styczne powierzchnie. Instalacje doświadczalne. Odlanie pod ciśnieniem łopatki dmuchawy. Własności wytrzymałościowe i budowa odlewu.

89 x 621.74.043.2 K2 — 2.51

Jak konstruować odlewy lane pod ciśnieniem. Mechanik, t. 23, Nr. 4—6, kw.—czerw. 50, s. 232; 29 × 21 cm, 5 2/3 str., 16 rys., 2 tab. — Czynniki wpływające na obniżenie kosztów wykonania odlewów lanych pod ciśnieniem. Zasady konstruowania takich odlewów. Tolerancje minimalne.

- 90 621.74.045 K2 — 2.51
Wood R. L., Ludwig D.: **Odlewy lane metodą straconego wosku uzależnione są od należytego wykonania modeli.** „Investment castings depend on good pattern tooling. Amer. Machy N. W., t. 94, Nr 14, 10 lip. 50, s. 97; 10 str., 28 fot. — Czynności przy odlewaniu metodą straconego wosku. Zmienne czynniki wpływające na koszt modelu. Czynności przy przygotowywaniu form metalowych. Zależność materiału formy od kształtu części.
- 91 x 621.74.045 K2 — 2.51
Frangos T. F.: **Odlewanie precyzyjne.** „Investment casting“. Met. Ind., t. 77, Nr 6, 11 sier. 50, s. 83; 2 str., 10 rys. — Znaczenie właściwego konstruowania odlewu, które spowoduje oszczędności przy obrabianiu części.
- 92 x 621.74.045 : 621.74.043 K2 — 2.51
Wood R. L., Ludwig D.: **Czynniki, które należy uwzględnić przy odlewach precyzyjnych.** „Critical factors to watch in investment casting“. Dokończenie. Iron Age, t. 16, Nr 3, 20 lipca 50, s. 92; 29 x 21 cm, 4 str., 6 fot. — Na jakość odlewów precyzyjnych wpływa wiele czynników, między innymi sposób przygotowania i przeprowadzenia topienia, metody odlewania, wybijania odlewów z formy, wykończanie i kontrola.
- 93 621.74.045 K2 — 2.51
Turnbull J. S.: **Odlewanie precyzyjne metodą straconego wosku.** „The „lost wax“ process of precision casting“. Instn. Mech. Engrs. Proc., t. 162, Nr 1, 50, s. 66; 6 str., 20 fot., 3 rys. — Przygotowanie modelu precyzyjnego. Przygotowanie formy do odlania woskowego modelu. Przygotowanie formy precyzyjnej za pomocą modelu woskowego. Właściwe odlewanie, oziębianie i czyszczenie odlewów precyzyjnych. Własności i zastosowanie odlewów precyzyjnych lanych metodą straconego wosku. Ekonomia tej metody lania. Zastosowanie w dentystyce.
- 94 621.74.045 K2 — 2.51
Sulzer. W.: **Metallurgia odlewania precyzyjnego.** „Metallurgie des Präzisionsgiessverfahrens“. Industr. Organ., t. 19, Nr 5, 50, s. 262; 4 str., 8 fot., 2 rys., 1 tabl. — Maszyna do odlewania precyzyjnego. Obróbka cieplna. Skład chemiczny i własności mechaniczne odlewów precyzyjnych.
- 621.741 RODZAJE ODLEWNI**
- 95 x 621.741.2:621.436 K2 — 2.51
Suchtelen H., Bergh A. W. J.: **Odlewnictwo w budowie silników.** „De gieterij en de motorenbouw“. Metalen, t. 5, Nr 1, wrzes. 50, s. 1; 29 x 21 cm, 7 str., 3 fot., 3 rys., 1 mikrogr. — Odlew bloku silnika Diesela o wadze 2 x 36760 kg, skrzynki biegów o wadze 230 kg, i czopów wałów z żeliwa perlitycznego o składzie 3,2% C, 1,85% Si, 0,9% Mn i 0,2% P.
- 96 x 621.741.2 : 621.746.3 : 669.18.013 K2 — 2.51
Williams L. H.: **Odlewy dla stalowni.** „Steelworks casting“. Foundry Trade J., t. 89, Nr 1770, 3 sier. 50, s. 126; 24 x 18 cm, 5 str., 4 fot. 3 rys. — Produkcja ciężkich odlewów z żeliwa jak wlewnice, kadzie żużłowe itp. Rozdział hali pieców. Formowanie i odlewanie. Suszenie form i rdzeni. Przygotowanie piasku formierskiego. Zagadnienie trwałości wlewnic. Instalacje transportowe.
- 97 621.741.2 K2 — 2.51
Johnson C.: **Nowoczesna praktyka odlewnicza.** „Modern foundry practice“. J. Instn. Pod. Engrs, t. 29, Nr 7, lip. 50, s. 311; 22 str., 15 fot., 4 rys., 7 mikrogr. — Odlew łożyska tokarki ze stopów aluminium. Całkowicie zmechanizowane urządzenie odlewni żeliwa szarego. Automatyczny wsad i wyciąg. Ulepszone metody produkcji. Odlewy z żeliwa sferoidalnego.
- 98 x 621.741.2 : 621.741.8 K2 — 2.51
Thomson A. G.: **Odlewy dla łodzi i pojazdów drogowych.** „Castings for ships and road vehicles“. Foundry Trade J., t. 89, Nr 1769, 27 lip. 50, s. 103; 24 x 18 cm, 4 str., 6 fot. — Topienie i oczyszczanie metalowych odpadków. Organizacja pracy w odlewni żeliwa i metali nieżelaznych. Produkcja śrub okrętowych z manganowego brązu. Wykonywanie wielkich odlewów dla łodzi, formowanych w piasku, z zastosowaniem glinianych rdzeni.
- 99 621.741.3 : 669.136.1 K2 — 2.51
Anderson A. J.: **Produkcja odlewów z żeliwa ciągliwego.** „The production of malleable iron castings“. Austral. Engr, 7 marz. 50, s. 69; 6 str., 4 mikrogr. Wykonanie modeli i rdzeni. Suszenie rdzeni. Formy piaskowe i kokile. Przygotowanie metalu płynnego. Skład wsadu do żeliwiaka. Wyżarzanie odlewów okładem środka wyżarzającego (stary sposób) lub w ochronnej atmosferze (nowy sposób). Badanie odlewów. Wpływ składu chemicznego na gratyfikację żeliwa. Struktura żeliwa ciągliwego.
- 100 x 621.741.3 : 621.744.34 K2 — 2.15
Sanders K. L.: **Formy metalowe do produkcji odlewów z żeliwa ciągliwego.** „Dies for a malleable productions foundry“. Amer. Foundryman, t. 18, Nr 2, sier. 50, s. 24; 29 x 21 cm, 2 str. 9 fot., 4 rys. — Określenie odpowiedniego rodzaju formy.
- 101 621.741.4 : 669.18.013.5 K2 — 2.51
Parkes A. R.: **Produkcja masywnych odlewów i odkuwek w Zakładach William Beardmore and Company Ltd.** „Production of massive casting and forgings at the Parkhead Works of Beardmore and Company Ltd“. Iron Coal Tr. Rev., t. 161, Nr 4303, 1 wrz. 50, s. 417; 7 str., 11 fot., 2 rys., 1 tabl. — Wykonywanie odlewów stalowych i wlewków o wadze do 165 t. Rozplanowanie hali pieców, odlewni wlewek. Postęp przy formowaniu wielkich sztuk. Modelarnia, wykończalnia, warsztaty i pracownie doświadczalne.
- 102 621.741.4 K2 — 2.51
Wykonanie 50 tonowego odlewu z trzech pieców. „Three furnaces team 50 — ton casting“. Iron Age, t. 166, Nr 8, 24 sier. 50, s. 78; 1 str. 3 fot. — Wzór gotowego odlewu turbiny wodnej.
- 103 621.741.4:621.365.2:669.187:669.141.25 K2 — 2.51
Trommer W.: **Prowadzenie żużla w zasadowych piecach łukowych przy produkcji staliwa i jego wpływ na gospodarke.** „Die Schlackenführung im basischen Lichtbogenofen beim Herstellen von Stahlformguss und ihr Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit“. Neue Gieserei, t. 37, Nr 13, 29 czerw. 50, s. 249; 29 x 21 cm, 6 str., 9 rys., 14 tab. — Wyjaśnienie na przykładzie powtórnego wyzyskania chromu. Instrukcja topienia. Korzyści badań żużla. Zależność powtórnego wyzyskania od ilości wsadu i dodania chromu, oraz od szybkości odweglania i zawartości CO₂ z wapniem. Odfosforyzowanie. Mechaniczne badanie odlewów.
- 104 621.741.4 K2 — 2.51
Worobiew F. M.: **Całkowita mechanizacja procesów technologicznych w odlewni stali.** „Kompleksnaja mechanizacija tiechnologiceskich processow w stalelitiejnom cechie“. Mechaniz. Trudoj. Rabot, t. 4, Nr 7, lip. 50, s. 5; 4 str., 4 fot., 6 rys. — Oddział formowania i odlewania drobnych fasonowych odlewów. Maszyny formierskie. Przygotowanie formy do odlewania. Wybijanie odlewów z form i odwożenie ich przenośnikami taśmowymi.

Udarow G. R.: **Mobilizacja wewnętrznych rezerw.** „Mobilizacja wewnętrznych rezerw”. Mechaniz. Trudoj. Rabot, t. 4, Nr 7, lip. 50, s. 11; 3 str., 5 fot. — Zastosowanie wózków do ładowania materiału do żeliwiaka, poruszających się po linie. Mechanizacja podawania piasku formierskiego i formowania wielkich form za pomocą narzucarek. Maszynowy wyrób rdzeni nadmuchiwaniem piasku. Specjalny przyrząd podający.

106 x 621.741.4:621.746.7:669-412 K2 — 2.51

McCance A.: **Gazy i stal.** „Gases and steel”. Foundry Trade J., t. 88, Nr 1762, 8 czerw. 50, s. 615; 25 x 18 cm, 7 str., 2 fot., 6 rys., 6 poz. bibl. Rozpuszczalność wodoru i azotu w żelazie. Mierzenie zawartości gazu w stali. Źródła gazowości stalowych odlewów. Wódór ze stopów żelaznych. Usuwanie gazów przy topieniu stali. Gazy z kadzi. Metody usuwania gazów. Usuwanie gazów po odlaniu. Wpływ wielkości odlewów.

107 x 621.741.7 : 669.715 K2 — 2.51

Odlewy ze stopów aluminiowych. „Aluminium — alloy castings”. Foundry Trade J., t. 89, Nr 1775/1776, 14 wrz. 50, s. 257; 24 x 18 cm, 5 str., 5 fot., 6 rys., 1 tab., 9 poz. bibl. — Rafinacja. Najnowsze badania. Zmiana ziarna. Metody produkcji. Piece do topienia. Odlewanie i nadlewy. Odlewy ciśnieniowe do form trwałych. Odlewanie do piasku. Odlewanie pod ciśnieniem. Odlewanie odsrodkowe. Obróbka cieplna odlewów aluminiowych.

108 621.741.7 : 669.721 K2 — 2.51

Martinson M. W., Meier J. W.: **Kanadyjska praktyka odlewania magnezu.** „Magnesium foundry practice in Canada”. Canad. Metals, t. 13, Nr 8, sierp. 50, s. 10; 6 str., 5 fot., 8 tabl., 17 poz. bibl. — Zastosowane stopy. Instalacje transportowe. Piasek formierski i rdzeniarski. Układ wlewowy. Topienie i rafinowanie stopów magnezowych. Odlewanie, czyszczenie, obróbka cieplna i kontrola odlewów.

109 x 621.741.7 : 669.7 : 621.746.4 K2 — 2.51

Howarth A. J., Sales F.: **Rozwój metod układu wlewowego dla odlewów ze stopów aluminiowych.** „Develop gating formula for aluminium alloy castings”. Amer. Foundryman, t. 18, Nr 2, sierp. 50, s. 32; 4 str., 7 fot., 2 rys. — Konstrukcja odlewów i nadlewów, ich liczba i rozmieszczenie. Patrz także 154, 155.

110 x 621.741.7 : 669.7.0 K2 — 2.51

Grand L.: **Rozwój ziarna odlewów z lekkich stopów.** „L'évolution du grain des alliages légers de fonderie”. Rev. Alum., t. 27, Nr 167, czerw. 50, s. 217; 8 str., 3 mikrogr., 3 tabl., 3 poz. bibl. — Wpływ składu chemicznego stopu. Czyszczenie stopów aluminiowych. Temperatura topienia. Zawartość gazów. Wpływ warunków technicznych. Zmniejszenie ziarna. Wpływ rozmiaru ziarna na własności stopów. Obróbka cieplna stopów aluminiowych.

621.742 PRZYGOTOWANIE PIASKU FORMIERSKIEGO I GLINY

111 x 621.742 K2 — 2.51

Petrzela L.: **Przyczynki do badań o przygotowaniu piasku formierskiego.** „Příspěvek ke studiu upravy formovacího písku”. Hutn. Listy, t. 5, Nr 9, wrz. 50, s. 353; 29 x 21 cm, 6 str., 10 rys. — Brak naturalnych piasków. Zagadnienie uporządkowania piasków. Przygotowanie piasku przez przesiewanie i rozdrabnianie. Przygotowanie gliny i syntetycznego piasku bentonitowego. Stosowanie mieszanek typu Eirich i Simpson. Zastosowanie bentonitowych lepiszczy.

Krynitsky A. J., Raring F. W.: **Próby sitowe piasków krzemowych.** „Silica sands-sieve analyses”. Amer. Foundryman, t. 18, Nr 2, sierp. 50, s. 40; 3 str., 5 rys., 3 tabl., 6 poz. bibl. — Materiały i technika badania. Postępowanie przy braniu próbek i przy badaniu sitowym. Maszyny i przyrządy.

113 621.742.48 K2 — 2.51

Stiełapienko E. M.: **Materiały do badań zdrowotnych warunków pracy przy zastosowaniu w odlewnictwie lupkowej smoly generatorowej jako spoiwa.** „Materiały k izuczeniju sanitarno-gigieniczeskich usłowij truda primienieniji słancevoj gienieratornoj smoly w kaskastwie kiepitielja w litiejnomo proizvodstwie”. Gigiena i Sanit., t. 15, Nr 5, maj. 50, s. 24; 5 str., 4 tab. Patrz także 108, 118, 120, 150, 151, 152.

621.734 RDZENIARNIA. RDZENIOWANIE

114 x 621.743.36 K2 — 2.51

Piaskowski J.: **Suszenie rdzeni i form w odlewni.** Mechanik, t. 23, Nr 1—3, stycz.—marz. 50, s. 69; 29 x 21 cm, 6 1/3 str., 10 rys., 4 poz. bibl. — Zarys zasad suszenia rdzeni i form w zależności od rodzaju użytych spoiw. Zasady gospodarki cieplnej suszarni. Ogólne wytyczne dotyczące sposobów, czasu i temperatury suszenia. Wskazówki unowocześnienia suszarek istniejących w naszych odlewniach. Opis zasadniczych elementów suszarek i poszczególnych rodzajów stosowanych w przemyśle suszarek do rdzeni i form.

115 621.743.36 K2 — 2.51

Ciepło promieniowane użyte do suszenia rdzeni. „Radian heat for core drying”. Air Treatm. Engr, t. 13, Nr 8, sierp. 50, s. 236; 3 str., 3 rys., 1 wykr., 2 tab. — Trwanie suszenia. Sposoby badania.

621.744 FORMOWANIE. MASZyny FORMIERSKIE

116 621.744.32 K2 — 2.51

Löwer R.: **Wzorniki do wykonywania formy wieka skrzyni o skośnym dnie.** „Lehrenbretter (Schablonen) zur Herstellung der Form zu einem Gehäusedeckel mit schiefen Boden”. Werkstatt u. Betrieb, t. 83, Nr 7, lip. 50, s. 331.

117 x 621.744.34 K2 — 2.51

Beilhack M.: **Nowoczesne postępy w dziedzinie formowania w cemencie.** „Neuzeitliche Fortschritte auf dem Gebiete des Zementsand Formverfahrens”. Neue Giesserei, t. 37, Nr 15, 27 lip. 50, s. 296; 29 x 21 cm, 4 str., 16 fot., 2 rys. — Rozwój. Strony dodatnie i ujemne. Teoretyczne badania i praktyczne zastosowanie tej metody formowania.

118 x 621.744.35 K2 — 2.51

Redfern's D.: **Ręczne formowanie w glinie i w piasku na sucho w odlewni przemysłowej.** „Loam and dry-sand moulding in the jobbing foundry”. Foundry Trade J., t. 89, Nr 1768, 2 lip. 50, s. 65; 24 x 18 cm, str., 2 rys. — Dyskusja porównawcza. Odlewy do budowy łodzi. Układ wlewowy. Piaski formierskie. Wyrób modeli. Wykonanie rdzeni.

119 x 621.744.4 K2 — 2.51

Gierdziejewski K.: **Maszyny formierskie, ich klasyfikacja i zastosowanie.** Mechanik, t. 23, Nr 4—6, kw. — czerw. 50, s. 224; 29 x 21 cm, 8 1/3 str., 16 rys., 1 wykr. — Klasyfikacja maszyn formierskich ze względu na: 1) sposób zagęszczania masy; 2) położenie modelu; 3) rodzaju napędu; 4) stopień uniwersalności formierek; 5) sposób ustawienia modelu. Zasady poszczególnych typów formierek. Wpływ sposobu działania formierki na ucięcie formy. Podstawy doboru formierek.

- 120 x 621.744.49 K2 — 2.51
Senkara T.: **Nadmuchiwanie rdzeni.** Mechanik, t. 23, Nr 1—3, styc.—marzec 50, s. 75; 29 x 21 cm, 5 str., 12 rys., 7 poz. bibl. — Zasada budowy nadmuchiwarek. Opisy konstrukcji nadmuchiwarek z komorami mieszania i bez komór, oraz nadmuchiwarek typu mieszanego. Zasady budowy rdzennic. Warunki, jakim muszą odpowiadać masy rdzeniowe.
- 121 x 621.744.5 K2 — 2.51
Bryła Z.: **Formowanie maszynowe przy pomocy ramek ustawczych.** Mechanik, t. 23, Nr 4—6, kw.—czerw. 50, s. 238; 29 x 21 cm, 1 str., 3 rys. — Oszczędności, jakie można osiągnąć, stosując zamiast skrzynek dokładnie wykonywanych, skrzynki proste, osadzone w czasie formowania w ramach ustawczych.
- 122 x 621.744.5 K2 — 2.51
Ślęzak I.: **Formowanie bezskrzynkowe.** Mechanik, t. 23, Nr 9—10, wrz.—paźdz. 50, s. 435; 29 x 21 cm, 3 2/3 str., 10 rys. — Potrzebne narzędzia i przyrządy. Postępowanie technologiczne przy wykonaniu form odlewniczych bezskrzynkowo. Korzyści formowania bezskrzynkowego na odcinku usprawnienia produkcji w odlewni i w zużyciu surowców.
- 123 x 621.744.5 K2 — 2.51
Jarzębski S.: **Puder formierski.** Mechanik, t. 23, Nr 4—6, kw.—czerw. 50, s. 239; 29 x 21 cm, 1 1/2 str., 1 tab. — Podział pudrów. Wymagania jakie stawia się pudrom. Najtańsze i najpopularniejsze pudry.
- 124 x 621.744.5 K2 — 2.51
Cain T.: **Formowanie w rdzeniach.** „Moulding in cores“. Iron & Steel, t. 23, Nr 9, sierp. 50, s. 348; 29x21 cm, str., 5 rys. — Zastosowanie ulepszonych metod pracy. Użycie jak najmniejszych ilości rdzeni. Przykłady formowania bloków. Patrz także 84, 90, 93, 96, 99, 100, 104, 105, 107, 153.
- 621.745 TOPIENIE. PIECE**
- 125 x 621.745.551 K2 — 2.51
Jungbluth H.: **Zastosowanie tlenu przy topieniu żelaza w żeliwiaku.** „Sauerstoffschmelzen im Kupolo-fen“. Neue Giesserei, t. 37, Nr 19, 21 wrz. 50, s. 382; 29 x 21 cm, 5 str., 19 rys., 1 tab. — Związek między czynnością topienia, namiarem koksu, wielkością dmuchu i składem uchodzących gazów. Wpływ wzbogacenia dmuchu tlenem. Przyspieszenie przebiegu topienia przez doprowadzanie tlenu.
- 126 x 621.745.34 K2 — 2.51
Mulcahy B. P.: **Rozpalanie w kotlinie żeliwiaka.** „Burning in the cupola bed“. Amer. Foundryman, t. 18, Nr 1, lip. 50, s. 42; 4 str., 1 fot., 1 rys. — Rozpalanie koksem, drzewem, podpałkami olejowymi, gazem, łukiem elektrycznym. Rozpalanie zewnętrzne ze specjalnego urządzenia umieszczonego w kotlinie żeliwiaka. Wysokość powierzchni koksowej.
- 127 621.745.343 K2 — 2.51
Chomudes E. S.: **Żeliwiak z podgrzewanym dmuchem.** („Wagranka s podogriewom dut'ja“). Wiestr. Maszinostr., t. 30, Nr 5, 50, s. 31; 3 str., 1 fot., 1 rys., 1 wykr., 2 poz. bibl. — Doświadczenia uzyskane przy zastosowaniu podgrzanego dmuchu. Rozdzielenie temperatury gazów w żeliwiaku. Opis żeliwiaka z instalacją dmuchu prostej konstrukcji.
- 128 621.745.32 : 621.745.33 : 669.7.0 K2 — 2.51
Schneider P.: **Rozwój pieców do topienia stopów lekkich.** „Der Entwicklungsstand der Leichtmetall — Schmelzöfen“. Neue Giesserei, t. 37, Nr 14, 13 lip. 50, s. 269; 29 x 21 cm, 5 str., 3 fot., 8 rys., 1 poz. bibl. — Zapotrzebowanie na piece i poszczególne typy pieców. Piece tyglowe opalane koksem. Stałe i przechylne piece tyglowe opalane gazem. Piece płomienne. Patrz także 81, 82, 84, 88, 92, 98, 99, 103, 108, 110, 147, 154.
- 621.745 ZALEWANIE. POMOCNICZE URZĄDZENIA ODLEWNICZE.**
- 129 x 621.746.4 K2 — 2.51
Oliverius V.: **Układ wlewowy.** „Vtokovy systém“. Hutn. Listy, t. 5, Nr 8, sierp. 50, s. 321; 29 x 21 cm, 4 2/4 str., 8 rys., 1 wykr., 15 poz. bibl. — Dobór odpowiedniego układu wlewowego. Zagadnienie przepływu metalu. Technika i dynamika lania.
- 130 x 621.746 K2 — 2.51
Kondic V.: **Własności płynnego metalu.** „Liquid metal properties“. Foundry Trade J., t. 88, Nr 1765, 29 czerw., 50, s. 691; 24 x 18 cm, 4 str., 4 rys., 1 tab., 9 poz. bibl. Czynniki wpływające na lejność stopów. Badania lejności stopów. Naturalne własności płynnego metalu: pojemność cieplna, napięcie powierzchniowe i skład chemiczny. Sztuczne własności płynnego metalu: zawartość gazów, powierzchniowe naloty tlenków i zanieczyszczenia. Inne zagadnienia.
- 130 x 621.746 K2 — 2.51
Piszak J.: **Mierzenie i ocena lejności metali.** Przegl. mech. t. 9, Nr 10—11, paźdz.—list. 50, s. 348; 29 x 21 cm, 1 1/2 str., 2 rys., — Określenie lejności. Lejność różnych metali i stopów. Sposób przepływu płynnego metalu przez małe otwory. Przerzanie. Próby otrzymania wskaźnika lejności. Opracowano na podstawie artykułu Kondic V. „Metalurgia“ wrz. 49. Patrz także 96, 97, 104, 106, 108, 109, 118.
- 621.747 OCZYSZCZANIE ODLEWÓW. NAPRAWA ODLEWÓW**
- 131 621.747.54 K2 — 2.51
Plesinger A.: **Czyszczenie odlewów strumieniem wody.** „Čištení odlitku vodnm tryskačem“. Kovod. Prum., t. 4, Nr 8, 15 sierp. 50, s. 136; 29 x 21 cm, 3 str., 2 rys., 2 tab. — Wybór odpowiedniego urządzenia do oczyszczania odlewów. Opis takiego urządzenia. Potrzeba miejsca, wody, energii i sił pracowniczych. Zastosowanie wodnego natryskiwiacza w konkretnym przypadku. Jego ekonomia.
- 132 621.747.54 K2 — 2.51
Kalpers H.: **Młyn kulowy, maszyna do oczyszczania odlewów bez użycia sprężonego powietrza.** „Der Wheelabrator, eine pressluftfreie Gussputzmaschine“. Metalloberfläche, t. 4, 9/A, wrz. 50, s. 143. — Młyn kulowy rzuca sposobem mechanicznym na powierzchnię odlewów prąd stalowego piasku. Zasada maszyny, urządzenia, działanie. Patrz także 84, 92, 101, 108, 154.
- 621.78 OBRÓBKA TERMICZNA**
- 133 621.782 : 658.5 K2 — 2.51
Kern F.: **Jak obniżyć koszty obróbki cieplnej.** „How to cut heat-treat costs“. Amer. Mech. N. Y. t. 94, Nr 15, 24 lip. 50, s. 134; 5 str., 4 fot., 1 rys., 4 wykr., 1 tab. — Koszty można obniżyć analizą powszechnej metody obróbki cieplnej, starannym wyborem urządzeń, naukowym zaprojektowaniem pracowni, ścisłą kontrolą metalurgiczną. Przykłady, wzory i opis wyszczególnionych zasad.
- 134 621.78 K2 — 2.51
Sanderson L.: **Zasady i praktyka obróbki cieplnej.** „Principles and practice of heat treatment“. Toolmaker, t. 4, Nr 7, paźdz. 50, s. 8.
- 135 621.785 : 621.824.3 K2 — 2.51
Automatyczna obróbka cieplna wałów korbowych w Zakładach Oldsmobile Division. „Automatic heat treatment of crankshafts at Oldsmobile Division“. Industr., t. 17, Nr 8, sierp. 50, s. 1324; 6 str., 1 wykr.

Boyer H. E.: **Lepsze wykorzystanie obróbki cieplnej.** „Getting more out of heat treating“. Steel Process, t. 36, Nr 4, kw. 50, s. 195. — Teorie obróbki cieplnej. Wpływ przemian przy obróbce cieplnej. Wpływ węglików. Wykres prędkości przemian cieplnych.

137 x 621.785.7 K2 — 2.51

Bailey E. F., Harris W. J.: **Powstawanie austenitu przy odpuszczaniu i jego wpływ na własności mechaniczne.** „Austenite formation during tempering and its effects on mechanical properties“. J. Metals, t. 18, Nr 3, sierp. 50, s. 997; 8 str., 12 wyk., 1 tab., 12 poz. bibl. — Przebieg doświadczeń. Wyniki prób i charakterystyka przemian w strukturze. Własności mechaniczne i wyniki próbek na rozciąganie. Patrz także 94, 99, 107, 149, 158.

666.7 MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE.

138 x 666.76:621.74 K2 — 2.51

Ford W. F., Rait J. R.: **Materiały ogniotrwałe w odlewnictwie.** „Refractories in the foundry“. Foundry Trade J., t. 88, Nr 1758, 11 maj 50, s. 497; 25 x 19 cm, 6 str., 8 wyk., 4 tab. — Omówiono 7 typowych zapraw szamotowych, używanych do wykładziny żeliwiaków, konwertorów, pieców obrotowych i kadzi. Przedyskutowano skład chemiczny i oznaczenie gatunków, urządzenia oraz kontrolę własności tych zapraw.

139 666.76 : 621.74 K2 — 2.51

Szumakowicz J.: **Materiały ogniotrwałe używane w odlewnictwie.** Mechanik, t. 23, Nr 1—3, stycz.—marz. 50, s. 84; 29 x 21 cm, 3 1/3 str., 1 rys., 2 tab. — Definicja materiałów ogniotrwałych, ogniotrwałości zwykłej i pod obciążeniem. Metoda przeprowadzania badań ogniotrwałości. Podział materiałów ogniotrwałych. Własności poszczególnych gatunków. Gatunki materiałów ogniotrwałych stosowane w odlewni i do jakich celów.

669.13 ŻELIWO.

140 x 669.13 : 621.71 K2 — 2.51

Kalata Cz., Paraszczak A.: **O pełne wykorzystanie żeliwa jako materiału konstrukcyjnego.** Przegl. mech., t. 9, Nr 7—8, lip.—sierp. 50, s. 254; 29 x 21 cm, 7 str., 3 tab. — Potrzeba wprowadzenia klasyfikacji żeliwa. Skład i własności żeliwa wg norm sowieckich i amerykańskich. Zagadnienie wytrzymałości żeliwa, oraz naprężeń odlewniczych. Sposoby modyfikacji żeliwa. Konieczność zreferowania opublikowanych za granicą prób nad wytrzymałością postaciową odlewów żeliwnych. Konieczność popularyzacji wiadomości o żelwie wśród konstruktorów.

141 x 669.136.3:621.741.3:621.944.07 K2 — 2.51

Sutherland F. E.: **Metalurgia żeliwnych walców.** „Metallurgy of iron base rolls“. Amer. Foundryman, t. 18, Nr 2, sierp. 50, s. 46; 5 str., 4 fot., 1 rys., 5 tab. — Ograniczona głębokość twardej warstwy. Podstawowa chemia utwardzania żeliwa, wpływ poszczególnych pierwiastków węgla, krzemu, manganu, siarki i fosforu, molibdenu, niklu i chromu. Metalurgia utwardzania i ziarnistości żeliwnych walców. Przygotowanie wsadu do produkcji żeliwa na walce. Typowy skład chemiczny surowego żelaza do produkcji walców. Patrz także 95, 96, 99, 160, 161.

ŻELIWO SFEROIDALNE.

142 669.136.018.2 : 669.151.6 K2 — 2.51

Vennerholm G., Bogart H. N., Melmoth R. B.: **Żeliwo sferoidalne.** „Nodular cast iron“. SAE Quart. Trans., t. 4, Nr 3, lip. 50, s. 422; 5 str., 1 rys., 17 mikgr., 10 tab. — Żeliwo sferoidalne w końcowej fazie zawiera rozrzucony grafit kulkowy, co osiąga w dwóch etapach. W pierwszym etapie po dodaniu magnezu zamienia się żeliwo białe w szare, a w drugim etapie po dodaniu żelazokrzemu otrzymuje się żeliwo modyfikowane i grafit przybiera postać kulistą. Metody otrzymywania żeliwa sferoidalnego. Wpływ chemicznego

składu na własności fizyczne i możliwości zastosowania żeliwa sferoidalnego.

143 x 669.136.018.2:669.131.6:621.741.2 K2 — 2.51

Galloway C. D.: **Żeliwo sferoidalne na ciężkie maszyny.** „Ductile iron for heavy machinery“. Iron Age, t. 160, Nr 5, 3 sierp. 50, s. 75; 3 str., 5 fot., 1 rys., 2 tab., 1 mikrogr. — Odlewy do wagi 30 t. Skład chemiczny i obróbka cieplna żeliwa sferoidalnego. Specjalne badania tego żeliwa.

144 x 669.136.018.2:669.131.6:621.741.2 K2 — 2.51

Lauffer E. J.: **Żeliwo sferoidalne na odlewy lekkie.** „Ductile iron in light sections“. Iron Age, t. 166, Nr 6, 10 sierp. 50, s. 79; 3 str., 4 fot., 1 rys., 3 tab., 2 mikrogr. Masowa produkcja drobnych odlewów o wadze od 10 g i o grubości ścianki poniżej 1 mm. Odpowiednią obróbką cieplną odlewów z żeliwa sferoidalnego osiąga się dużą ciągliwość.

145 669.136.018.2:669.131.6:669.111 K2 — 2.51

Albert S.: **Produkcja i własności żeliwa sferoidalnego.** „Productie en eigenschappen von nodular getijzer“. Ingenieur, t. 62, Nr 29, 21 lip. 50, s. Mk 61; 7 str., 1 fot. — Porównanie z produkcją żeliwa zwykłego. Otrzymywanie struktury sferoidalnej przez zastosowanie stopu Fe — Si Mg. Własności tego żeliwa wg składu chemicznego i obróbki cieplnej. 10% zwiększone przedłużenie. Zastosowanie tego żeliwa.

146 x 669.136.018.2 : 669.131.6 K2 — 2.51

Godlewski M.: **Żeliwo z grafitem sferoidalnym.** Mechanik, t. 23, Nr 9 — 10, wrz.—paźdz. 50, s. 432; 29 x 21 cm, 3 1/3 str., 6 rys., 3 tab., 4 poz. bibl. — Proces modyfikacji żeliwa. Technologia modyfikowania. Wpływ różnych czynników na ilość potrzebnego modyfikatora. Wyniki prób otrzymania żeliwa z grafitem sferoidalnym.

147 x 669.136.018.2 K2 — 2.51

Milman B. S.: **Odlewy z żeliwa wysokojakościowego ze sferoidalnym grafitem.** „Swierchprochnyj czugun so sferoidalnym grafitom w litoj strukturie“. Wiest. Maszinostr., t. 29, Nr 12, grudz. 49, s. 30; 29 x 21 cm, 12 str., 1 wyk., 6 mikrogr., 4 tyb. — Praca, która miała na celu utrzymanie odlewów żeliwnych ze sferoidalnym grafitem na skalę przemysłową, drogą modyfikacji ciekłego żeliwa — magnezem lub jego stopami. Próby były przeprowadzone na odlewach o ciężarze w granicach od 0,5 do 1000 kg i grubości ścianki od 3 — 300 mm. Żeliwo stosowane do powyższych prób posiadało dużą rozpiętość w składzie chemicznym. 2,5—3,5% C; 0,9—3,0% Si; do 0,5% P; do 0,14% S i było wytapiane w żeliwiaku. Wprowadzony do ciekłego żeliwa magnez podobnie jak cer posiada duże powinowactwo do siarki i w pierwszej kolejności reaguje z nią. Dlatego sferoidyzujący efekt otrzymać można tylko w tym wypadku, jeśli wprowadzimy magnez do ciekłego żeliwa w ilości większej niż potrzeba dla obniżenia w żelwie zawartości siarki do 0,03%. Jeżeli po wprowadzeniu magnezu, zawartość siarki w żelwie będzie większa od 0,03%, wtedy obok grafitu sferoidalnego (kulkowego) otrzymamy grafit płatkowy lub tylko płatkowy. Jako modyfikatora użyć można czysty magnez, elektron lub zaprawę Cu — Mg z dowolną zawartością w niej Mg. Podano tabele, w której przedstawiono zależność ilości modyfikatora od grubości ścianek odlewu i składu chemicznego żeliwa. Na podstawie z górą 400 prób przeprowadzonych w laboratorium i odlewniach, rozpracowano metodę wprowadzenia modyfikatora do ciekłego żeliwa na skalę przemysłową. Badania przeprowadzono na odlewach grubości ścianki od 3 do 300 mm i wadze w granicach 0,5 — 1000 kg i we wszystkich wypadkach otrzymano grafit sferoidalny. Własności wytrzymałościowe tego żeliwa były: Rr = 50—90 kG/mm². A — 1,5—6% (przy 1 — 100 mm); HB = 212 — 269. Patrz także 97.

148 669.141.25 : 669.14.018.8 K2 — 2.51

Harms F.: **Wysokojakościowe staliwo.** „Hochwertiger Stahlguss II“. Oest. Mach.—Markt, t. 5, Nr 11—12, czerw. 50, s. 243; 4 str., 2 fot., 2 rys., 5 tab. — Staliwo odporne na korozję i utlenianie. Staliwo chromowe z zawartością 13—18% chromu. Staliwo chromowe z 30% chromu i z dużą zawartością węgla. Staliwo żaroodporne. Odlewane narzędzia. Staliwo do wyrobu dziwonów.

149 x 669.141.25:669.141.244.1:620.178.7 K2 — 2.51

Piwowarsky E., Wüllenweber W.: **Wytrzymałość na uderzenie staliwa Bessemerowskiego.** „Über die Schlagfestigkeit von Bessemerstahlguss“. Neue Gieserei, t. 37, Nr 15, 27 lip. 50, s. 293; 4 str., 6 rys. — Techniczne i ekonomiczne przewidywanie. Granica zawartości fosforu i siarki. Obniżenie zawartości azotu i tlen. Obróbka cieplna tego staliwa.

150 x 669.141.25 : 621.746.7 K2 — 2.51

Czyżewski M., Wachelko T.: **Przyczynki do zwalczania wad odlewów staliwnych.** Mechanik, t. 23, Nr 1—3, stycz.—marz. 50, s. 80, 29 x 21 cm, 3 1/3 str., 10 rys., 3, stycz.—marz. 50, s. 80, 29 x 21 cm, 3 1/3 str., 10 rys., 2 tab. — Na powstawanie wad odlewów staliwnych wywiera wpływ jakość masy formierskiej, wilgotność, równomierność rozłożenia lepiszcza, sposób wykonania formy, czas lania, „nieuspokojenie“ stali, zastosowanie nieodpowiednich nadlewów, oraz nieodgarnięcie żużla z powierzchni płynnego staliwa podczas zalewania formy.

151 x 669.141.25 : 621.746.7 K2 — 2.51

Lutosławski J.: **Doświadczenia nad jakością powierzchni odlewów w Związku Radzieckim.** Mechanik, t. 23, Nr 11, list. 50, s. 493; 29 x 21 cm, 3 str., 1 ryc., 1 tab., 4 poz. bibl. — Wzarcia jako uciążliwa wada odlewów, szczególnie staliwnych. Badanie jakości powierzchni odlewów. Doświadczenia wyjaśniające wpływ ziarnistości piasku. Trzy grupy objaśnień mechanizmu powstawania wżar. Warunki otrzymywania odlewów staliwnych bez wżar. Nielusznosć utartych norm przepuszczalności mas formierskich. Mączka kwarcytowa jako materiał w walce z wżarciami na odlewach staliwnych.

152 x 669.141.25 K2 — 2.51

Czetwierikow S.S., Niekrasow S.S.: **Otrzymywanie dokładnych odlewów narzędzi do obróbki wiorowej, przez odlewanie w rdzeniach.** „Tocznaja otliwka riezuszczi instrumentów w stierżniewych formach“. Wiest. Maszynostr., t. 29, Nr 10, paźdz. 49, s. 33; 29 x 21 cm, 4 str., 7 rys., 2 tab. — Aby zmniejszyć naddatki na obróbkę przy odlewaniu narzędzi, przez otrzymanie odlewu o gładkiej powierzchni, autorzy przeprowadzili szereg prób, mających na celu, ustalenie wpływu na gładkość powierzchni odlewu takich czynników jak: zagęszczenie masy rdzeniowej w rdzennicy, przepuszczalność i ziarnistość masy, zawartość lepiszcza, dodatek masy używanej i jakość czernidla. Badania przeprowadzono na specjalne do tego celu odlewanych próbkach. Do topienia staliwa użyto pieca elektrycznego, łukowego o pojem. 1,5—2 kg. Temperatura staliwa podczas zalewania była stała i wynosiła 1420 — 1450 C. Czystość powierzchni odlewu badano na mikroskopie. Wpływ powyższych czynników na gładkość powierzchni odlewu przedstawiono graficznie. Patrz także 101.

153 669.35.5 : 621.741.5/6 K2 — 2.51

Cavenagh F. P.: **Produkcja mosiądzów.** „Production in brass“. West. Mach. Steel World, t. 41, Nr 4, kw. 50, s. 62; str. 4, 12 fot. — Najnowsze odlewnie mosiądzów. Maszyny do wykonywania rdzeni. Suszenie rdzeni. Maszyna formierska firmy Osborn z metalową płytą modelową. Lanie odlewów mosiężnych. Automaty do wykończania.

154 669.3 : 621.741.5/6 K2 — 2.51

Eggleston G. K., Gregory S. E.: **Odlewanie zasadowych stopów miedzianych do form trwałych.** „Permanent—mold casting of copper—base alloys“. Machinery, N. Y., t. 56, Nr 10, czerw. 50, s. 155; str. 5, 5 fot., 1 tab. — Skład chemiczny i własności stopów miedzianych. Przygotowanie trwałych form, ich smarowanie. Ulepszenia przy odlewaniu. Czyszczenie odlewów. Zastosowanie.

155 x 669.3 : 621.741.5/6 K2 — 2.51

Glaisher W. H.: **Odlewanie miedzi elektrolitycznej do form piaskowych.** „Sand casting of conductivity copper“. Foundry Trade J., t. 89, Nr 1766, 6 lip. 50, s. 3; 24 x 18 cm, 4 str., 4 tab., 4 poz. bibl. — Doświadczenia z odgazowywaniem i odtlenianiem miedzi elektrolitycznej, topionej pod warstwą węgla drzewnego. Próbkę dały dobre własności mechaniczne. Odgazowywanie za pomocą rudy manganowej i odtlenianie za pomocą miedzi fosforowej. Patrz także 98.

669.71 ALUMINIUM I JEGO STOPY.

156 x 669.71.0 K2 — 2.51

Grand L.: **Ziarno odlewniczych stopów lekkich.** „Le grain des alliages légers de fonderie“. Fonderie, Nr 54, czerw. 50, s. 2081; 27 x 21 cm, 10 str., 5 mikrogr., 4 tab., 3 poz. bibl. — Wyniki badań mikroskopowych ziarna stopów. Obecność fazy łączącej (eutektyka lub roztwór stały). Poszczególne kryształki tworzące ziarno. Zależność wielkości ziarna od szybkości tworzenia się zarodków krystalizacji. Wpływ składu chemicznego stopu, obecność ciał obcych oraz warunków krzepnięcia na tworzenie się ziarna. Wpływ wielkości ziarna na własności stopu. Konieczność utrzymywania jak najniższej temperatury topienia.

157 x 621.746.7 : 669.71 K2 — 2.51

Mahin W. E., Lubker R. A.: **Główne przyczyny wadliwych odlewów aluminiowych w formach piaskowych.** „Poll shows principal causes for defective aluminium sand castings“. Am. oFoundryman, t. 17, Nr 6, czerw. 50, s. 51; 29 x 21 cm, 4 str., 1 fot., 6 mikrogr., 1 tab. — Podaje oparte na ankietach informacje jak uniknąć względnie zredukować wadliwe odlewy aluminiowe.

158 x 621.745 : 621.78 : 669.7 K2 — 2.51

Proces topienia oraz obróbka cieplna stopów „Y“ (LM 14-M), poprzednio L 24. „The treatment of „Y“ alloy (L. M. 14 — M), previously L. 24“. Fosco-Foundry-Practice, Nr 100, 30, s. 455; 24 x 17 cm, 1,3 str. — Opisano sposób topienia oraz obróbkę termiczną stopów lekkich „Y“, ich skład chemiczny oraz własności wytrzymałościowe. Patrz także 87, 107, 109, 110.

159 x 669.721 K2 — 2.51

Rozenholtz I. L., Smith D. T.: **Wpływ naprężeń ściskających na współczynnik rozpuszczalności liniowej magnezu i stali.** „The effect of compressive stresses on the linear thermal expansion of magnesium and steel“. J. Appl. Phys., t. 21, Nr 5, maj 50, s. 396; 26 x 20 cm, 3,3 str., 4 wyk., 5 poz. bibl. — Wykonano szereg pomiarów współczynnika rozszerzalności liniowej (cieplnej) w zakresie temperatur od 20 do 100 C w kierunku działania naprężeń ściskających magnezu i stali. Stwierdzono, że współczynnik rozszerzalności liniowej próbki polikrystalicznej zależy w dużym stopniu od operacji, jakim została poddana próbka przed pomiarem.

160 x 669.72 : 669.13 K2 — 2.51

Westwood W., Preszer R.: **Analityczna metoda oznaczania magnezu w żeliwie.** „The determination of magnesium in cast iron“. BCIRA-Journal, t. 3, Nr 7, sierp. 50, s. 515; 25 x 19 cm, 5 str. 1 wyk., 2 tab. — Opisano analityczną metodę oznaczania magnezu w żeliwie. Metoda polega na usunięciu żelaza przy pomocy eteru, usunięciu manganu, pozostałej ilości żelaza i innych składników elektrolitycznie. Magnez strąca się fosforanem amonu i w końcu oznacza jako pirofosforan magnezu.

161 x 669.72 : 669.15 : 544.6 K2 — 2.51

Argyle A.: **Spektrograficzna metoda oznaczania magnezu w stopach żelaza.** „The spectrographic analysis of magnesium in ferrous materials“. BCIRA-Journal, t. 3, Nr 7, sierp. 50, s. 521; 25 x 19 cm, 1 str., 1 poz. bibl. — Opisano spektrograficzną metodę oznaczania magnezu w stopach żelaza. Metoda ta nie nasuwa poważniejszych trudności. Wykonuje się 3 do 6 pomiarów, z których oblicza się wartość średnią. Błąd oznaczenia wynosi + 3,5% całkowitej zawartości magnezu.

162 x 669.721.5 K2 — 2.51

Williams A. E.: **Stopy Mg — Zr: wytwarzanie stopów i stosowanie topników.** „Magnesium—Zirconium Alloys: Development of Alloys and Fluxing Technique“. Met. Treatment t. 17, Nr 62, lato 50, s. 75; 25 x 19 cm, 4,25 str., 2 fot., 2 mikrogr., 2 tab. — Cyrkon w stopach magnezowych obniża wielkość ziarna, dzięki czemu podnosi się granica sprężystości, wytrzymałości i wydłużenie. Wprowadzenie cyrkonu do stopów odbywa się drogą dodawania jego do kąpieli w postaci związanej chemicznie. Powstają przy tym zanieczyszczenia niemetaliczne w metalu, jako produkty redukcji cyrkonu z soli. Zdołano wytworzyć odpowiednie sole, które dają metal czysty. Artykuł nie podaje danych odnośnie składu chemicznego tych soli. Patrz także 83, 108, 147.

163 x 669.721.5:669.136.018.2 K2 — 2.51

Pfannenschmidt C. W.: **Nowy stop magnezu dla produkcji żeliwa sferoidalnego.** „Eine neue Zusatzlegierung zur Erzeugung von Kugelgraphit“. Neue Giesserei, t. 37, Nr 18, 7 wrzes. 50, s. 364; 30 x 21 cm. — Opisano produkcję żeliwa sferoidalnego, przetapianego w zasadowym piecu indukcyjnym przez dodatek stopu magnezu z żelazokrzemem (50% Si), zawierającego 8% Mg. Żelazo wykazało Rr ok. 60 kG/mm². Przez obróbkę cieplną uzyskano wydłużenie do 18%. (Patrz artykuł: Myskowski E. T., Dunphy R. P., Foundry t. 77, 1949, Nr 10, s. 72).

164 x 669.721:669.136.018.2 K2 — 2.51

Wittmoser A.: **Oznaczanie zawartości magnezu w żeliwie sferoidalnym.** „Zur Magnesiumbestimmung im Gusseisen mit Kugelgraphit“. Neue Giesserei, t. 37, Nr 23, 16 list 50, s. 523; 30 x 21 cm, 1,4 str., 4 wyk., 1 tab., 7 poz. bibl. — Opisano metody oznaczania magnezu w żeliwie sferoidalnym: metodę analityczną i spektrograficzną.

Wittmoser A.: **O dodawaniu do żeliwa w kadzi zapraw magnezowych.** „Zur Pfannenbehandlung des Gusseisens mit magnesiumhaltigen Vorlegierungen“. Neue Giesserei, t. 37, Nr 24, 30 list. 50, s. 533; 30 x 21 cm, 7,5 str., 5 wyk., 6 mikrogr., 6 tab., 25 poz. bibl. — Omówiono zalety różnych zapraw magnezowych. Wydatek Mg zależy od zawartości Mg w zaprawie i żeliwie oraz od grubości ścianki odlewu, czasu odstania i temperatury żeliwa. Stopy Ni — Mg są najlepszymi zaprawami o wydatku Mg ok 40%. Podano nomogram i wskazówki dla obliczenia ilości dodawanego Mg

T Ł U M A C Z E N I A

wykonane w Ośrodku Dokumentacji Odlewnictwa.

1. Blanc G.: **Praktyczne rady dla odlewników. Odlewy ze stopów miedziowo-krzemowych.** „Conseils Pratiques aux fondeurs. Les coupro-silicium moulés“. Fonderie, Nr 46, paźdz. 1949, s. 1783; 27 x 21 cm, 6,5 str., 4 tab., 11 poz. bibl.
2. Worthington J E.: **Lejność metali.** Cz. II. „Fluidity of Metals“. Iron & Steel, t. 23, Nr 1, stycz. 50, s. 9; 30 x 22 cm. 3 str., 4 rys., tab. 32.
3. Waeles D.: **Organizacja wyszkolenia zawodowego we francuskim przemyśle odlewniczym.** „The Organisation for the Training Apprentices in the French Foundry Industry“. Inst. of Brit. Foundryman. Paper Nr 945, 14 czerw. 49, s. 1; 25 x 19 cm, 5,5 str., 1 tab.
4. Ross E. F.: **Zastosowanie odlewów. Dyskusja na konferencji technicznej w Chicago.** „Casting Applications. Discussed at Chicago Technical Conference“. Foundry, t. 76, Nr 5, maj 48, s. 184; 22 x 29 cm, 2 str.
5. Hancock P. F.: **Żeliwo manganowe. Nowy materiał wytrzymały na zużycie.** „Manganese Iron. A Nev. Wear — resistant Material“. Foundry Trade J., t. 86, Nr 1692, 3 luty 49, s. 91; 19 x 22 cm, 5,5 str., 1 wyk., 2 mikrogr.
6. Kane J. M.: **Wentylacja odlewni.** „La ventilation des fonderies“. Fonderie, Nr 8, sierp.—wrzes. 46, s. 312; 27 x 22 cm, 9,5 str., 12 fot., 4 rys.
7. Dickinson T. A.: **Ceramiczne formy odlewnicze.** „Ceramic Molds for the Foundry“. Foundry, t. 78, Nr 3, marz. 50, s. 84; 22 x 29 cm, 3 str., 4 fot.
8. Burgess C. O., Barlow T. E.: **Rozszerzenie zastosowania żeliwa szarego do odlewów wytrzymałych w wysokiej temperaturze.** „Increased Use of Gray Cast Iron in High Temperature Operations“. Trans. of A. F. A., t. 53, 18 lip. 45, s. 283; 29 x 21 cm, 9 str., 3 wyk., 1 tab.
9. Pierwsze zasady układu wlewowego. „First Principles of Gating“, Am. Foundryman t. 16, Nr 6, grudz. 49, s. 27; 29 x 21 cm, 3 str., 9 fot., 2 rys.
10. Martin A. R.: **Odlewy specjalne ze stopów aluminowych.** Cz. I. „Some Notable Aluminum Alloy Castings“ Foundry Trade J., t. 87, Nr 1723, 8 wrzes. 49, s. 297; 18 x 22 cm, 8,5 str. 14 fot., 1 tab.
11. Welander E.: **Wyrób rdzeni piaskowych w odlewni żeliwa ciągliwego.** „Core Sand Practice in the Malleable Iron Foundry“. Foundry, t. 17, Nr 5, maj 49, s. 120; 29 x 21 cm, 3 str., 3 wyk., 3 mikrogr, 3 tab.
12. Burgess Ch.: **Sprawozdanie o postępie żeliwa sferoidalnego.** „Progress Report on Nodular Iron“. Foundry, t. 17, Nr 5, maj 49, s. 112; 29 x 21 cm, 7,5 str., 3 fot., 7 wyk., 6 mikrogr.

13. Hall H. G.: **Grafityzacja żeliwa ciągliwego. Cz. I i II.** „Graphitization in the Malleable Iron Process“. Foundry, t. 77, Nr 6, czerw.—lip. 49, s. 88 i 92; 29 x 21 cm, 7 str., 4 wykr., 25 mikrogr.
14. Joly G.: **Wyżarzanie żeliwa ciągliwego czarnordzeniowego.** „Recuits des fontes malléables à coeur noir“. Fonderie, Nr 42, czerw. 49, s. 1624; 27 x 21 cm, 1,25 str., 2 tab., 2 poz. bibl.
15. Happich J.: **Wyrób grubych rdzeni.** „Fabrication des gros noyaux“. Fonderie, Nr 42, czerw. 49, s. 1623; 27 x 21 cm, 1 str.
16. Kuivinen T. O.: **Konstrukcja żeliwnych wałów korbowych i ram silników dieslowskich.** „Designing Cast Iron Crankshafts and Carter Frames for Diesel Engines“. Am. Foundryman, t. 16, Nr 2, sierp. 49, s. 28; 21 x 29 cm, 4,5 str., 6 fot., 6 rys.
17. Bunina K. P., Ivanowa G. I.: **O krystalizacji żeliwa z grafitem sferoidalnym.** „O krystalizacji czuguna s globuljuznym grafitom“. Dokładny A. N. SSSR, t. 72, Nr 6, 50, s. 1051; 17 x 26 cm, 3 str., 1 rys., 1 wykr., 2 mikrogr., 2 poz. bibl.
18. **Lejność metali.** „Casting Fluidity of Metals“. Foundry Trade J., t. 89, Nr 1772, 17 sierp. 50, s. 175; 22 x 18 cm, 4 str.
19. Ljubow B. J.: **O teorii tworzenia się perlitu.** „K teorji rosta perlita“. Żur. Tiech. Fiz, t., t. 20, Nr 7, 50, s. 872; 26 x 17 cm, 8 str., 3 wykr., 2 rys., 6 poz. bibl.
20. **Maszyna formierska nowej konstrukcji.** „Moulding Machine of Novel Design“. Foundry Trade J., t. 88, Nr 1760, s. 562; 22 x 18 cm, 2 str., 8 fot.
21. Blake E.: **Zasady maszyn formierskich.** „Fundamentals of Molding Machines“. Foundry, t. 75, Nr 9, wrzes. 47, s. 78; 29 x 22 cm, 5,5 str., 9 fot., 1 tab.
22. Rigaut P.: **Leje zasilające do maszyn formierskich.** „Tremies d'alimentation des machines à mouler“. Fonderie, Nr 51, marz. 50, s. 1987; 5,5 str., 16 rys.
23. Wrażej W. J.: **Wady odlewnicze i ich systematyka z atlasem (Recenzja).** „Casting Defects and their Classification with Atlas“. J. Inst. Metals, list. 49, s. 235; 21 x 14 cm, 0,5 str.
24. Wood V. N.: **Odlewy z czarnego żeliwa ciągliwego z żeliwiaka.** „Cupola-melted Blackheart Malleable Castings“. Inst. Brit. Foundrymen Proc., t. 34, 40—41, s. 157; 25 x 18 cm, 8 str., 8 fot.
25. Schwartz H. Dr.: **Czarne żeliwo ciągliwe.** „Blackheart Malleable“. Foundry, t. 76, Nr 7, 48, s. 74; 28 x 21 cm, 10 str., 120 poz. bibl.
26. Maack W. W.: **Żeliwiak do topienia żeliwa ciągliwego.** „Melting Cupola Malleable Iron“. A. F. A. Trans., t. 51, 43, s. 377; 28 x 21 cm, 10 str.
27. Joly G.: **Garnki do żarzenia żeliwa ciągliwego.** „Pots à recuire la fonte malléable“. Fonderie, Nr 41, maj 49, s. 1591; 27 x 21 cm, 2 str.
28. Joly G.: **Określenie cyklu żarzenia żeliwa ciągliwego o czarnym rdzeniu.** „Détermination du cycle de recuit d'une malléable à coeur noir“. Fonderie, Nr 54, 50, s. 2097; 27 x 21 cm, 3 str., 3 tabl.
29. Teplouchow M. I.: **Braki przy wyżarzaniu żeliwa ciągliwego.** „Braki pri otżige kowkogo czugana“. Lit, Dieło, Nr 11, 38, s. 30; 32 x 16 cm, 3 str.
30. Rozburgh: **Kilka uwag o produkcji żeliwa ciągliwego.** „Some Aspects of the Production of Malleable Iron Castings“. Inst. Brit. Foundrymen Proc., t. 36, 47, s. 47; 25 x 18 cm, 16 str., 12 fot., 4 poz. bibl.
31. Schwartz H. A.: **Kilka zasad topienia żeliwa ciągliwego.** „Some Principles of Melting Malleable Iron Castings“. Trans. of A. F. A., t. 51, 43, s. 261; 28 x 21 cm, 11 str.
32. Ruddle R. W.: **Krzepnięcie odlewów. (Użycie ochładzalników. Użycie materiałów formierskich o rozmaitych własnościach termicznych).** „The Solidification of Castings. (The use of chills. The use of mould materials of different thermal properties)“. Inst. of Metals. Monograph and Report Series, Nr 7, 50, s. 13; 21 x 13 cm, 2,5 str., 1 rys.
33. Evans N. L.: **Użycie kadzi z wyłożeniem zasadowym do odsiarczania żeliwa węglanem sodowym.** „The Use of Basiclined Ladles in the Desulphurisation of Cast Iron by Sodium Carbonate“. J. Iron Steel Inst., Nr 1, 44, s. 171; 21 x 12 cm, 21 str., 3 rys., 9 tab., 6 poz. bibl.
34. Joly G.: **Odsiarczanie żeliwa.** „Désulphurisation de la fonte“. Fonderie, Nr 27, marz. 48, s. 1098; 26 x 20 cm, 1,5 str.

Na żądanie mogą być wykonane za zwrotem kosztów tofokopie oryginalnych artykułów omawianych w PBO. Zapotrzebowania należy adresować: Główny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej, Warszawa, Ligocka 8, lub Główny Instytut Odlewnictwa, Ośrodek Dokumentacji Odlewnictwa, Kraków 12, Borek Fałęcki, ul. Główna 152.

Komitet Redakcyjny: prof. Gierdziejewski Kazimierz, inż. Lenartowicz Franciszek, dr Inglot Jan, mgr Sitko Roman

Red. Przegl. Bibl. Odlewn.: mgr Sitko R.

Adres Red. Kraków 12, Borek Fałęcki, ul. Główna 152

O współpracy instytutów naukowo-badawczych z redakcjami czasopism technicznych

Realizowanie Planu 6-letniego wymaga nie tylko jak największego wysiłku produkcyjnego mas pracujących, lecz również podniesienia poziomu wiedzy fachowej. Przekształcenie Polski z kraju rolniczo-przemysłowego na przemysłowo-rolniczy możliwe jest jedynie pod warunkiem stworzenia jak najliczniejszych kadr technicznych i do tego celu trzeba zmobilizować wszelkie środki.

Do najważniejszych czynników tworzących te kadry należą książki fachowo-techniczne, a szczególnie podręczniki dla studentów szkół wyższych i uczniów szkół zawodowych oraz czasopisma techniczne.

Czasopisma techniczne ze względu na regularne ukazywanie się nadają się szczególnie do stałego śledzenia najnowszych osiągnięć wiedzy w omawianych przez siebie gałęziach techniki i ich natychmiastowego popularyzowania, stając się dzięki temu ważną pomocą przy szkoleniu kadr i doradcą pracowników już wyszkolonych.

Dla spełnienia tych zadań konieczna jest ścisła współpraca z placówkami, których głównym zadaniem jest praca nad postępem technicznym, tj. z instytutami naukowo-badawczymi.

Zasady tej współpracy reguluje pismo ogólne nr 24 Departamentu Techniki Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego z dnia 2. I. 1951 r. Współpraca ta obejmuje zarówno wydawnictwa książek, jak i czasopism technicznych, Instytuty naukowo-badawcze zobowiązano do udzielenia wszechstronnej pomocy przy planowaniu materiału o należyтым poziomie fachowym dla czasopism technicznych.

W zakresie czasopism technicznych, instytuty naukowo-badawcze winny na prośbę redakcji:

- a. opiniować wstępnie celowość poszczególnych artykułów oryginalnych i tłumaczeń,
- b. wskazywać kandydatów na autorów i tłumaczy względnie redaktorów bądź to z pomiędzy własnych pracowników, bądź to spośród innych nau-

kowców lub fachowców pracujących w innych instytucjach lub przedsiębiorstwach,

- c. umożliwiać zainteresowanym osobom korzystanie ze swoich ośrodków dokumentacyjnych i bibliotek,
- d. delegować przedstawicieli na konferencje i posiedzenia komisyjne poświęcone zagadnieniom planowania wydawniczego.

Z drugiej strony instytuty naukowo-badawcze uprawnione są do występowania z bezpośrednimi wnioskami i propozycjami do właściwych redakcji czasopism technicznych co do zamieszczania artykułów autorów polskich, bądź to tłumaczeń wartościowych artykułów obcojęzycznych.

Redakcje czasopism technicznych winny udzielać odpowiednich potrzebnych informacji instytutom współpracującym w zakresie akcji wydawniczej, a szczególnie informacji dotyczących planów tematycznych i stanu ich realizacji.

Te zasady współpracy instytutów naukowo-badawczych z redakcjami czasopism technicznych mają charakter ramowy i nie ograniczają możliwości ściślejszej współpracy, która każdorazowo winna być regulowana specjalnym porozumieniem, umową lub protokołem. W ten sposób stworzono dla czasopism technicznych szczególnie korzystne warunki do trzymania ręki na pulsie postępu technicznego umożliwiając im tym skuteczniejsze podwyższenie kwalifikacji kadr i poważny wkład do rozwiązania jednego z kluczowych problemów realizacji Planu 6-letniego.

SPROSTOWANIE.

W numerze 1 znajdująca się na str. 13 mikrofotografia (Rys. 1) winna być umieszczona na str. 3 Biuletynu Informacyjnego GIO (Rys. 2), zaś mikrofotografia ze str. 3 Biuletynu Informacyjnego (Rys. 2) winna być umieszczona na str. 13 (Rys. 1).

Wszyscy odlewnicy
nie tylko prenumerują i czytają

**PRZEGLĄD
ODLEWNICTWA**

ale czynnie współpracują z REDAKCJĄ



**LETNI
PLAN**

**ROZWOJU GOSPO-
DARCZEGO i BU-
DOWY PODSTAW
SOCJALIZMU
W POLSCE**

WAŻNIEJSZE POSTANOWIENIA USTAWY

6-LETNI PLAN

Rozwoju Gospodarczego i Budowy Podstaw Socjalizmu

Ważniejsze postanowienia ustawy

ROZDZIAŁ I: PODSTAWOWE ZADANIA PLANU

Historyczne zwycięstwo Związku Radzieckiego w drugiej wojnie światowej nad faszystowskimi Niemcami i ich sojusznikami oraz wyzwolenie Polski przez bohaterską Armię Radziecką, która przysłała z odsieczą bohaterskiej walce mas ludowych Polski przeciwko okupantom hitlerowskim i rodzimym wyzyskiwaczom, zmieniły dotychczasowy bieg historii naszego narodu.

Dzięki zwycięstwu ZSRR, które wyrosło z pełnego triumfu wielkiej rewolucji socjalistycznej, polskie masy ludowe, z klasą robotniczą na czele, obaliły panowanie kapitalistów i obszarników i objęły w Polsce rządy, ustanawiając i utrwalając państwo demokracji ludowej, spełniające podstawowe funkcje dyktatury proletariatu.

Dzięki objęciu władzy przez masy ludowe i przeprowadzeniu rewolucyjnych przeobrażeń społeczno-gospodarczych, znajdujących swój wyraz w reformie rolnej i przejęciu na własność państwa kluczowych pozycji gospodarki narodowej oraz dzięki wszechstronnej pomocy Związku Radzieckiego, udzielanej Polsce Ludowej od chwili jej powstania, kraj nasz mógł wyzwolić się z zależności od kapitału zagranicznego, złamać kapitalistyczne okowy krępujące rozwój sił wytwórczych i wejść w sposób trwały na drogę socjalistycznego budownictwa. Władza ludowa objęła rządy w kraju zniszczonym wskutek działań wojennych i okupacji hitlerowskiej. Z ręki hitlerowskich oprawców zginęło 6 milionów obywateli polskich, 1 milion 600 tys. osób częściowo lub całkowicie straciło zdolność do pracy.

Zniszczenia wojenne i rekwizycje doprowadziły do zniszczenia majątku narodowego w około 38 proc.

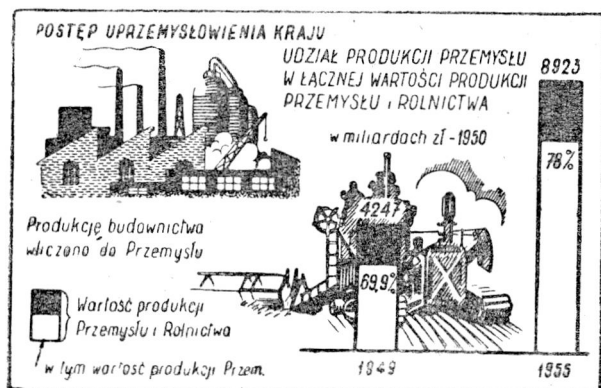
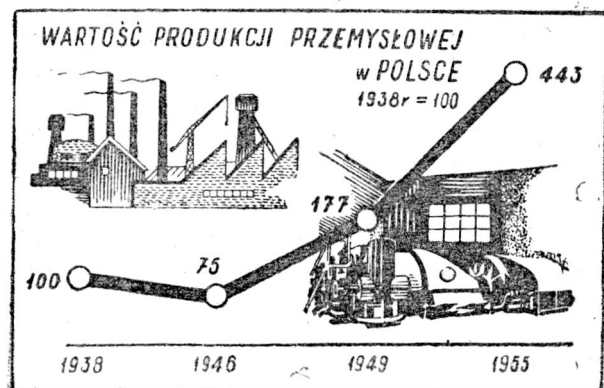
Zniszczenia wojenne i skutki gospodarki okupantów poważnie obniżyły poziom sił wytwórczych i stopę życiową mas pracujących nawet w porównaniu z niskim poziomem przedwojennej kapitalistyczno-obszarniczej Polski. W warunkach kapitalizmu trzeba by całych dziesięcioleci, aby wyrównać takie szkody zadane przez wojnę.

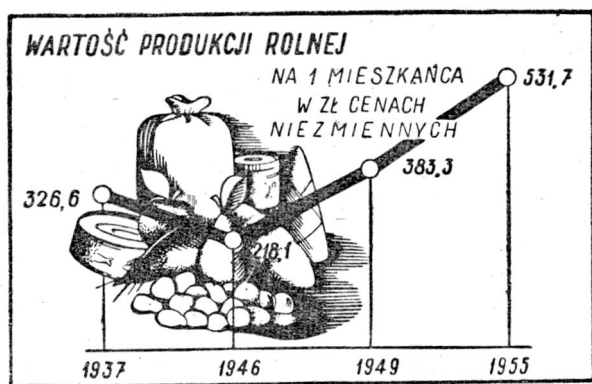
Dzięki objęciu władzy przez masy ludowe i przeprowadzeniu wielkich kapitalistów i obszarników oraz dzięki pomocy Związku Radzieckiego, możliwa stała się szybka odbudowa kraju w wyjątkowo krótkim okresie czasu.

Po przezwyciężeniu pierwszych trudności powojennych i utrwaleniu zrębów gospodarki planowej, z inicjatywy Polskiej Partii Robotniczej uchwalono trzyletni Plan Odbudowy Gospodarczej. Plan ten, obejmujący lata 1947 — 1949, został przedterminowo i zwycięsko zrealizowany.

W wyniku wykonania planu trzyletniego została w zasadzie zakończona odbudowa gospodarcza, został osiągnięty poważny rozwój sił wytwórczych kraju, zarówno w porównaniu z r. 1946, jak i w porównaniu z poziomem przedwojennym; wzrosła stopa życiowa mas pracujących ponad poziom przedwojenny i została zapoczątkowana rewolucja kulturalna.

W r. 1946 globalna produkcja wielkiego i średniego przemysłu wynosiła 6,5 miliarda złotych według cen niezmiennych, czyli 75 proc. poziomu przedwojennego, a w r. 1949 osiągnęła już 15,3 miliardów zł, czyli 177 proc. poziomu przedwojennego. W przeliczeniu na jednego mieszkańca wartość produkcji wielkiego i średniego przemysłu wyniosła 250 proc.





w porównaniu do okresu przedwojennego. Szczególnie silnie wzrosła produkcja środków wytwórczości, której udział w ogólnej wartości produkcji przemysłu i rzemiosła wzrósł z 47 proc. w r. 1938 i 51 proc. w r. 1946 do 54 proc. w r. 1949.

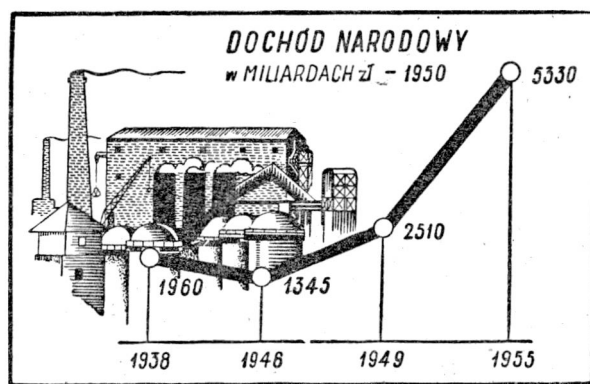
W roku 1949 wyprodukowaliśmy 8,3 mld. kWh energii elektrycznej, czyli o 108 proc. więcej niż przed wojną; 74,1 mln. ton węgla, czyli o 94 proc. więcej niż przed wojną; produkcja stali osiągnęła 2,3 mln. ton, przekraczając poziom przedwojenny o 60 proc. Uruchomiono na wielokrotnie większą niż przed wojną skalę produkcję parowozów i wagonów kolejowych, zapoczątkowano produkcję traktorów i samochodów ciężarowych. Produkcja obrabiarek do metali i drzewa osiągnęła 10,6 tys. ton, przekraczając poziom przedwojenny o 494 proc., produkcja maszyn i narzędzi rolniczych osiągnęła 174 proc. poziomu przedwojennego.

Produkcja azotniaku wzrosła o 111 proc. a superfosfatu mineralnego o 140 proc.

W zakresie artykułów przemysłowych bezpośredniego spożycia produkcja tkanin bawełnianych wyniosła w r. 1949 — 64,6 tys. ton, przekraczając poziom przedwojenny o 24 proc.; produkcja tkanin wełnianych — 28,1 tys. ton, osiągając poziom o 34 proc. wyższy niż przed wojną, produkcja papieru wyniosła — 265,2 tys. ton, czyli o 30 proc. więcej niż przed wojną, produkcja cukru w kampanii 1949/50 — 745,3 tys. ton, czyli o 52 proc. więcej niż w kampanii 1938/39.

Udział produkcji przemysłowej w łącznej wartości produkcji całego przemysłu i rolnictwa, licząc w cenach niezmienionych, wzrósł z 51,8 proc. w r. 1937 do 66,5 proc. w 1949 r.

Wszystkie te dane świadczą o osiągniętym w okresie planu trzyletniego wydatnym postępie w dziedzinie uprzemysłowienia kraju. Podczas gdy przemysł w okresie planu trzyletniego rozwijał się na podstawie wielkiej socjalistycznej gospodarki, rolnictwo opierało się w swojej przeważającej masie na rozproszonych indywidualnych gospodarstwach chłopskich. Jednakże dzięki przeprowadzonej reformie rolnej, rosnącej pomocy udzielanej przez państwo małym i średnim gospodarstwom chłopskim, polityce ograniczania wyzysku kapitalistycznego na wsi oraz dzięki rozwojowi państwowych gospodarstw rolnych, wzrosła również poważnie produkcja rolna. Wartość produkcji rolnej na jednego mieszkańca wyniosła w r. 1949 więcej niż przed



wojną, przy czym produkcja roślinna przekroczyła poziom przedwojenny o 24 proc., a produkcja zwierzęca o 12 proc. Znacznie przekroczony został przedwojenny poziom transportu kolejowego i samochodowego, przeładunków portowych i żeglugi morskiej.

W wyniku wzrostu produkcji dochód narodowy Polski był w 1949 r. ponad 1/4 większy niż przed wojną. Wzrostowi dochodu narodowego towarzyszył silny wzrost akumulacji. W okresie planu trzyletniego zrealizowane zostały w ramach planu inwestycyjnego ogólne nakłady wartości około 790 mld. złotych w cenach 1950 r.

Plan trzyletni stawiał zadanie wydatnego podniesienia stopy życiowej ludności i przekroczenia pod tym względem poziomu przedwojennego. Zadanie to zostało zrealizowane. Spożycie najważniejszych artykułów, które w r. 1946 kształtowało się w przeliczeniu na jednego mieszkańca znacznie niższe niż przed wojną, wzrosło wydatnie i w szeregu artykułów przekroczyło znacznie poziom przedwojenny. Spożycie mąki pszennej na jednego mieszkańca w r. 1949 było o 31 proc. wyższe niż przed wojną, spożycie jaj o 19 proc., mięsa o 25 proc., cukru o 53 proc., tkanin bawełnianych o 17 proc., a tkanin wełnianych o 61 proc. większe niż przed wojną.

Przeciętne płace realne pracowników fizycznych i umysłowych łącznie wzrosły w r. 1949 dwukrotnie w porównaniu z r. 1946, w rezultacie czego przekroczyły znacznie poziom przedwojenny.

Jednocześnie pracownicy korzystali z poważnych osiągnięć w dziedzinie rozwoju ubezpieczeń społecznych, których cały koszt obciążył zakłady pracy, i szerokiego rozwoju czasów pracowniczych. Została stworzona nowa instytucja zasiłków rodzinnych, stanowiąca dodatkowy, poważny element płacy zarobkowej.

W wyniku reformy rolnej, osadnictwa na ziemiach odzyskanych oraz polityki ekonomicznej państwa ludowego, konsekwentnie realizującej pomoc małorolnym i średniorolnym chłopom, wydatnie poprawiło się ich położenie materialne. Dzięki rozparcelowaniu majątków obszarniczych i ograniczaniu wyzysku uprawianego przez bogaczy wiejskich, dzięki polityce opłacalnych cen rolniczych oraz państwowej pomocy kredytowej i inwestycyjnej dla małych i średnich gospodarstw, dochody tych gospodarstw znacznie wzrosły, w porównaniu z okresem przedwojennym. W okresie planu trzyletniego podniósł się poziom zdrowotności i nastąpił poważny spadek śmiertelności w stosun-

ku do okresu przedwojennego, rozszerzył się zasadniczo zakres opieki nad matką i dzieckiem, nastąpił rozwój szkolnictwa wszystkich szczebli i udostępnienie go masom pracującym, nastąpiło upowszechnienie kultury.

W rezultacie wykonania planu trzyletniego, zagospodarowane zostały i złęczone w jedną całość gospodarczą z resztą kraju ziemie odzyskane. Potencjał gospodarczy ziem odzyskanych, odbudowany ze zniszczeń wojennych i uruchomiony wysiłkiem polskich mas pracujących, stał się jedną z podstaw szybkiego rozwoju gospodarczego całego kraju.

W rezultacie wykonania planu trzyletniego sektor socjalistyczny gospodarki narodowej poważnie wzmocnił się i rozszerzył.

Gdy w r. 1946 produkcja przemysłu socjalistycznego stanowiła 79 proc. wartości produkcji łącznej całego przemysłu i rzemiosła, w r. 1949 udział ten wzrósł do 89 proc. W rolnictwie wartość produkcji gospodarstw państwowych wzrosła z 1,6 proc. w 1946 r. do 6,4 proc. w 1949 r. ogólnej wartości produkcji rolnej. W ostatnim roku planu trzyletniego został zapoczątkowany rozwój rolniczej spółdzielczości produkcyjnej. Poza państwowymi gospodarstwami rolnymi i spółdzielniami produkcyjnymi sektor socjalistyczny w rolnictwie reprezentowany był przez spółdzielcze i państwowe ośrodki maszynowe.

Handel państwowy i spółdzielczy, który w r. 1946 obejmował 80 proc. obrotów hurtowych i 22 proc. obrotów detalicznych, w r. 1949 objął blisko 100 proc. obrotów hurtowych i 55 proc. obrotów detalicznych.

Skup zboża i mięsa został całkowicie przejęty przez sektor socjalistyczny. Państwo Ludowe zrealizowało monopol sektora socjalistycznego w dziedzinie handlu zagranicznego.

W związku ze zmianami struktury społeczno-gospodarczej kraju, zmieniła się radykalnie struktura klasowa ludności. Liczba osób utrzymujących się z pracy najemnej, poza rolnictwem, wzrosła z 18,2 proc. ludności w okresie przedwojennym na 35,9 proc. w r. 1949. Zostało zlikwidowane bezrobocie, plaga mas pracujących kapitalistycznie - obszarniczej Polski, a przebudowanie rolnicze, które przed wojną szacowano w Polsce na ok. 8 miln. osób, zostało zredukowane do niewielkich rozmiarów.

Wzrost świadomości i bojowości politycznej oraz aktywności produkcyjnej klasy robotniczej, rozwój

ruchu współzawodnictwa pracy i ruchu racjonalizatorskiego, umocnienie sojuszu robotniczo-rolniczego i wzrost świadomości pracujących mas chłopskich, włączenie się przeważającej części inteligencji pracującej w dzieło budownictwa socjalistycznego, wzrost czynnego udziału w życiu gospodarczym i społecznym kobiet i młodzieży — zdecydowały o pomyślnym wykonaniu planu trzyletniego.

Wyniki osiągnięte w okresie odbudowy umożliwiają przejście do nowego etapu budownictwa socjalistycznego, postawienie gospodarcze narodowej nowych zadań w dziedzinie rozwoju sił wytwórczych i przebudowy społecznej. Zgodnie z wytycznymi, uchwalonymi w grudniu 1948 r. przez I Kongres Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej, sześciolletni plan rozwoju i przebudowy gospodarczej Polski jest planem wielkiego rozwoju sił wytwórczych, wzrostu dobrobytu mas pracujących, rozkwitu kultury, planem budowy podstaw socjalizmu w Polsce.

Zbudowanie podstaw socjalizmu oznacza:

1. Znaczne podniesienie poziomu sił wytwórczych ze szczególnym uwzględnieniem produkcji środków wytwórczych.

2. Okiełznanie i ograniczenie elementów kapitalistycznych w tych dziedzinach naszej gospodarki, w których jeszcze one występują oraz dalsze ich stopniowe wypieranie, a następnie i likwidowanie jako klasy.

3. Dobrowolne przekształcenie poważnej części gospodarstw małopolskich i średniorolnych w gospodarstwa zespołowo-socjalistyczne, spółdzielnie produkcyjne i zamykanie przez to źródeł rozwoju kapitalizmu.

4. Oparte na zasadach socjalistycznej solidarności i wzajemnej pomocy pogłębienie i zacieśnienie wzajemnych stosunków ekonomicznych i współpracy gospodarczej, prowadzące do jak najszybszego rozwoju sił wytwórczych na bazie planów gospodarczych Polski, ZSRR i krajów demokracji ludowej.

5. Znaczny wzrost dobrobytu materialnego, polepszenie warunków życiowych i podniesienie kultury i aktywności mas pracujących.

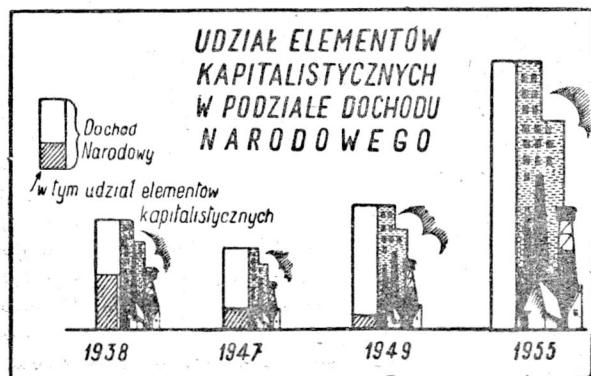
Dla osiągnięcia tych celów należy:

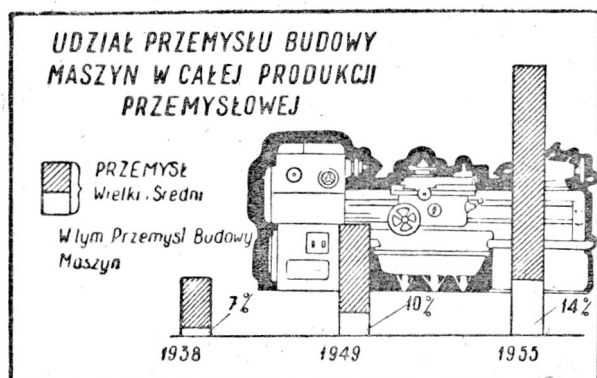
1. Zapewnić szybki rozwój przemysłu socjalistycznego, a w pierwszym rzędzie przemysłu produkującego środki wytwórczości, od którego poziomu zależy rozwój całej gospodarki narodowej.

W szczególności należy zapewnić szybki rozwój przemysłu hutniczego, maszynowego i chemicznego. Dla lepszego zaspokojenia potrzeb mas pracujących należy jednocześnie wydatnie rozwijać przemysł produkujący przedmioty spożycia. Szczególną opieką powinien być otoczony rozwój drobnego przemysłu socjalistycznego, nastawionego na zaspokojenie potrzeb lokalnych.

2. Osiągnąć taki poziom produkcji rolnej, który umożliwi zaspokojenie rosnących potrzeb gospodarki narodowej na produkty rolne;

zapewnić materialne i techniczne warunki dobrowolnego zrzeszenia w spółdzielnie produkcyjne poważnej części gospodarstw chłopskich;





przekształcić państwowe majątki we wzorcowe, socjalistyczne gospodarstwa rolne;

zwiększyć pomoc państwa ludowego dla podniesienia produkcji drobnych i średnich gospodarstw chłopskich oraz wzmocnić socjalistyczne regulowanie przez państwo drobnotowarowej gospodarki chłopskiej.

3. Osiągnąć znaczne zwiększenie krajowej bazy surowcowej, jako niezbędnej podstawy rozwoju gospodarki narodowej, a w szczególności rozwinąć wydobycie rud żelaza i metali nieżelaznych, ropy naftowej, soli potasowych; zwiększyć produkcję podstawowych surowców chemicznych, celulozy i włókien sztucznych; zwiększyć produkcję przemysłowych surowców rolniczych, a zwłaszcza tłuszczów roślinnych i zwierzęcych, lnu i innych roślin włóknistych, skór surowych i wełny.

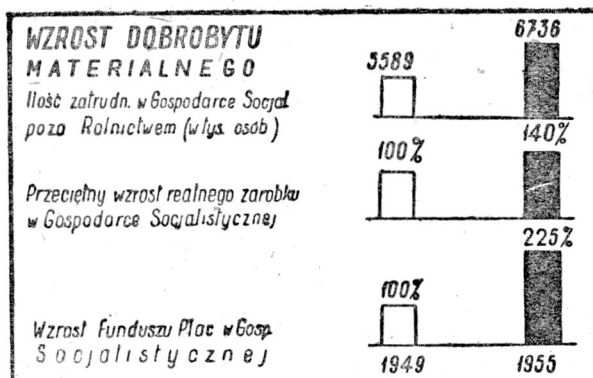
4. Poważnie zwiększyć siłę obronną kraju przez wzrost ogólnego potencjału wytwórczego i rozwój specjalnego przemysłu obronnego.

5. Zapewnić dalszy rozwój sieci i obrotów socjalistycznego handlu, systematycznie wypierając elementy kapitalistyczne; zapewnić racjonalną organizację, właściwy układ sieci handlowej oraz jej unowocześnienie w celu wydajnej poprawy poziomu obsługi mas pracujących.

6. W oparciu o szybkie tempo wzrostu akumulacji socjalistycznej i biorąc pod uwagę wielki zasięg nakładów inwestycyjnych, niezbędny dla wykonania zadań planu, rozwinąć odpowiednio produkcję materiałów budowlanych i przemysł budowlany i wyposażyć go w nowoczesne środki techniczne.

7. Zapewnić systematyczny postęp techniczny i organizacyjny we wszystkich gałęziach gospodarki narodowej jako warunek, bez którego niemożliwe jest osiągnięcie planowanego tempa wzrostu produkcji i zwiększenia wydajności pracy; stworzyć warunki wszechstronnego rozwoju nauki oraz prac naukowo-badawczych w oparciu o osiągnięcia przodującej nauki radzieckiej.

8. Osiągnąć znaczny wzrost wydajności pracy we wszystkich gałęziach gospodarki narodowej, dążąc do maksymalnego zmniejszenia rozpiętości, istniejących pod tym względem między Polską a krajami najbardziej uprzemysłowionymi. W tym celu należy dążyć do jak najpełniejszego wykorzystania czasu pracy; wydajnie rozszerzyć mechanizację robót pracochłonnych; zapewnić pełne wykorzystanie zdolności pro-



dukcyjnej maszyn i urządzeń oraz intensyfikację procesów produkcyjnych; stworzyć warunki dla pogłębienia i rozszerzenia ruchu socjalistycznego współzawodnictwa pracy i ruchu racjonalizatorskiego; umocnić socjalistyczną dyscyplinę pracy w całej gospodarce narodowej.

9. Osiągnąć poważne oszczędności w gospodarce narodowej przez zmniejszenie norm zużycia surowców, materiałów, paliwa i energii, a w szczególności zmniejszyć normy zużycia żelaza, drzewa, cementu, i innych materiałów budowlanych oraz metali nieżelaznych.

10. Zapewnić systematyczne podnoszenie stopy życiowej mas pracujących drogą wzrostu zarobków gotówkowych i stopniowej realizacji polityki obniżania cen w miarę wzrostu wydajności pracy i zmniejszania kosztów własnych produkcji; zapewnić rozwój i usprawnienie systemu ubezpieczeń społecznych, opieki nad matką i dzieckiem, wczasów pracowniczych, polepszenie warunków mieszkaniowych klasy robotniczej, rozbudowę urządzeń komunalnych.

11. Poprawić warunki zdrowotne mas pracujących i ulepszyć ochronę zdrowia ludności, poprawić warunki bezpieczeństwa i higieny pracy.

12. Podnieść poziom kulturalny szerokich mas pracujących; zlikwidować do końca analfabetyzm; zapewnić rozwój i podniesienie poziomu szkolnictwa wszystkich szczebli, rozwój prasy i wydawnictw książkowych, radiofonii i kinematografii i udostępnić w jak najszerszym stopniu szerokim masom pracującym osiągnięcia kultury i sztuki; rozwijać i pogłębiać rewolucję kulturalną w Polsce.

13. Zapewnić gospodarce narodowej dopływ porządnej ilości nowych robotników oraz kadr wykwalifikowanych robotników i personelu technicznego i kierowniczego oraz szeroki rozwój szkolnictwa zawodowego wszystkich szczebli i szeroki rozwój kursów dokształcających i przysposabiających do zawodu, przez budownictwo osiedli mieszkaniowych i urządzeń socjalnych, związanych z zakładami pracy, przez szerokie wciągnięcie kobiet do produkcji i ułatwienie im pracy zawodowej. Zapewnić dopływ kadr kwalifikowanych do administracji państwowej, instytucji kulturalno-oświatowych oraz służby zdrowia.

14. Podnieść poziom aktywności gospodarczej i kulturalnej zacofanych wschodnich i centralnych części kraju oraz niektórych niedostatecznie jeszcze zagospodarowanych powiatów w województwach za-

chodnich i północnych przez odpowiednią politykę rozmieszczenia sił wytwórczych.

15. Umocnić złoty polski: upowszechnić i umocnić rozrachunek gospodarczy w przedsiębiorstwach socjalistycznych, wzmocnić walkę z wszelkimi przejawami marnotrawstwa, rozrzutności i przerostów administracyjnych; przyspieszyć obieg środków obrotowych, osiągnąć poważne obniżenie kosztów własnych, osiągnąć wysoki poziom i systematyczny wzrost socjalistycznej akumulacji we wszystkich gałęziach gospodarki.

16. Stworzyć państwowe rezerwy surowców i materiałów oraz podstawowych artykułów konsumpcyjnych w celu zabezpieczenia gospodarki narodowej.

17. Udoskonalić organizację i pogłębić metody socjalistycznego planowania, jako podstawowego narzędzia kierownictwa gospodarki narodowej i mobilizacji jej wewnętrznych rezerw; rozwinąć i pogłębić planowanie wewnątrzzakładowe, wzmocnić i rozszerzyć planowanie terenowe.

Realizacja zadań Planu 6-letniego wymagać będzie ogromnego rozmachu, budownictwa socjalistycznego,

mobilizacji wysiłku całego narodu, ujawnienia i wykorzystania wszystkich rezerw gospodarki narodowej. W realizacji planu szczególnie wielką rolę przypadnie młodemu pokoleniu narodu. Wykonanie planu wymagać będzie wielokrotnionej energii mas pracujących, partii, organizacji społecznych i aparatu państwowego w pokonywaniu trudności powstających w toku urzeczywistnienia planu. Wymagać ona będzie zaostreżenia walki klasowej przeciw elementom kapitalistycznym i reakcyjnym, wymagać będzie wielkiego zaostreżenia czujności rewolucyjnej ze strony klasy robotniczej i mas pracujących w stosunku do agentur imperialistycznych, w stosunku do wewnętrznych i zewnętrznych wrogów.

W oparciu o sojusz z wielkim Związkiem Radzieckim i jego braterską pomoc oraz o współpracę z krajami demokracji ludowej, rozwijając niespożyte siły narodu, Polska Ludowa ma możliwość pokonania wszelkich knoń imperialistycznych i trudności wewnętrznych oraz zwycięskiego wykonania wielkiego planu budowy podstaw socjalizmu, który zmieni oblicze naszego kraju i wzmocni nasz wkład we wspólne dzieło obrony pokoju i postępu.

Z ROZDZIAŁU II: WZROST PRODUKCJI I INWESTYCJI

Rozwój przemysłu

W roku 1955 — w ostatnim roku planu 6-letniego należy osiągnąć wartość produkcji całego przemysłu socjalistycznego w wysokości 43,8 mld. zł w cenach niezmiennych, tj. wzrost o 158 proc. w porównaniu z r. 1949.

Paliwa i energetyka

Węgiel kamienny	100 miln. t
Węgiel brunatny	8,4 miln. t
Ropa naftowa	394 tys. t
Gaz ziemny	480 miln. m sześć
Energia elektryczna	19,3 mld. kWh

Kopalnictwo rud

Rudy żelazne	3,0 miln. t
Rudy cynkowo-ołowiane	2,2 miln. t
Rudy miedziane	3,2 miln. t

Hutnictwo

Surówka	3,5 miln. t
---------	-------------

Wartość produkcji przemysłu wielkiego i średniego wzrosła do 36,5 mld. zł w cenach niezmiennych, tj. o 136 proc., a drobnego przemysłu socjalistycznego wzrosła do 7,3 miliarda złotych, tj. o 384 proc.

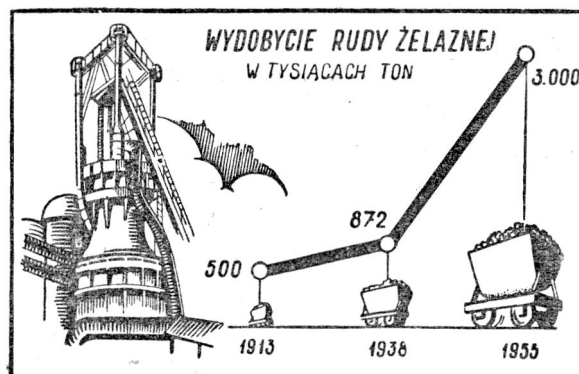
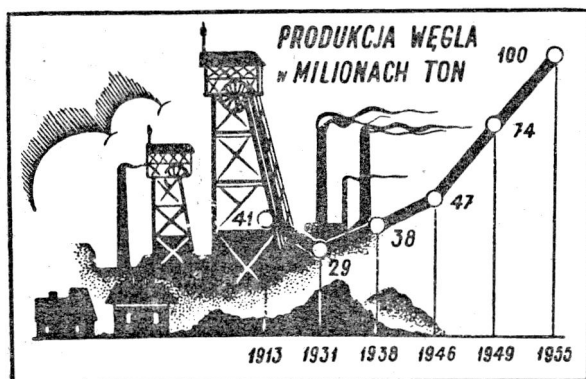
W r. 1955 produkcja ważniejszych artykułów przemysłowych osiągnie:

Stal surowa	4,6 miln. t
Wyroby walcowane	3,2 miln. t
Cynk	197,6 tys. t
Miedź elektrolityczna	25,0 tys. t

Maszyny i urządzenia

Obrabiarki do metali i drzewa	12,2 tys. szt.
Turbiny parowe kondensacyjne	125 MW
Kotły wodnorurkowe stałe	3,000 t. pary/godz.
Maszyny i urządzenia dla hutnictwa	161 miln. zł wg cen niez.

Maszyny i urządzenia dla górnictwa	290,5 miln. zł wg cen niez.
------------------------------------	-----------------------------



Maszynty włókiennicze	80 mln. zł wg cen niezmienn.
Urządzenia dźwigowe	24,5 tys. t.
Sprężarki amoniakalne	600 t

Maszynty rolnicze	
Traktory	11 tys. szt.
Kombajny do zbóż	750 szt.
Pługi traktorowe	14,3 tys. szt.
Siewniki traktorowe do zbóż	5 tys. szt.
Snopowiązałki	5,6 tys. szt.
Młocarnie motorowe	6 tys. szt.

Maszynty budowlane	
Betoniarki	1,150 szt.
Ciężkie żurawie	140 szt.
Wielkie kopaczki	70 szt.
Windy budowlane	3,500 szt.

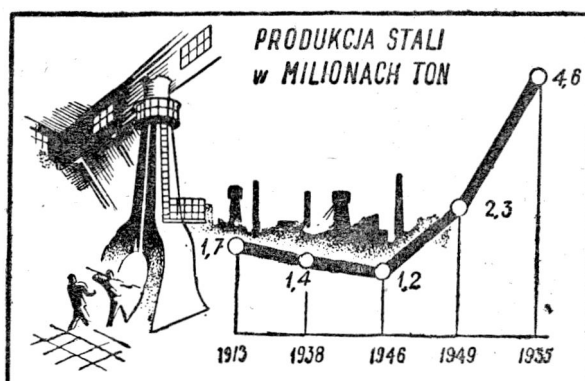
Środki transportowe	
Parowozy normalnotorowe	315 szt.
Wagony towarowe normalnotorowe w przeliczeniu na 2-osiowe	18,8 tys. szt.
Wagony osobowe	630 szt.
Samochody ciężarowe	25 tys. szt.
Samochodowy osobowe	12 tys. szt.

Artykuły elektrotechniczne	
Silniki elektryczne do 50 KW	170 tys. szt.
Silniki elektryczne powyżej 50 KW	5 tys. szt.
Transformatory dla gospodarki energetycznej	2,4 tys. MVA
Aparatura rozdzielcza i zabezpieczeniowa wysokiego i niskiego napięcia	181 mln zł wg cen niezmienn.
Kable silnoprądowe ziemne	22 tys. ton
Żarówki oświetleniowe normalne	33 mln szt.
Łącznice telefoniczne	85 tys. szt.
Odbiorniki radiowe	300 tys. szt.

Artykuły chemiczne	
Kwas siarkowy w przeliczeniu na 100 proc.	540 tys. ton
Soda kalcynowana	389 tys. ton
Soda kaustyczna	162 tys. ton
Nawozy azotowe w przeliczeniu na czysty składnik N	230,8 tys. ton
Nawozy fosforowe w przeliczeniu na czysty składnik P_2O_5	250 tys. ton
Sól potasowa w przeliczeniu na K_2O	16 tys. ton
Środki owadobójcze	26,9 tys. ton
Barwniki	7,9 tys. ton
Elektrody węglowe	31 tys. ton
Kauczuk syntetyczny	15 tys. ton
Penicylina	800 mld jedn.

Materiały budowlane	
Cement	4,950 mln ton
Cegła budowlana	3,756 mln szt.
Wapno budowlane	1,6 mln ton

Szkło i ceramika	
Szkło okienne	15 mln m kw.
Szkło do opakowań	147,1 tys. ton



Porcelana techniczna i elektro-techniczna	15,2 tys. ton
Porcelana stołowa	8,5 tys. ton
Fajans stołowy	6,6 tys. ton

Artykuły włókiennicze	
Tkaniny bawełniane	607,7 mln mb.
Tkaniny wełniane	74,9 mln mb.
Tkaniny lniane i pakulane	74,7 mln mb.
Tkaniny jedwabne	103,9 mln mb.
Wyroby dziane	14,5 tys. ton
Włókno cięte	56,8 tys. ton
Sztuczny jedwab	16,6 tys. ton

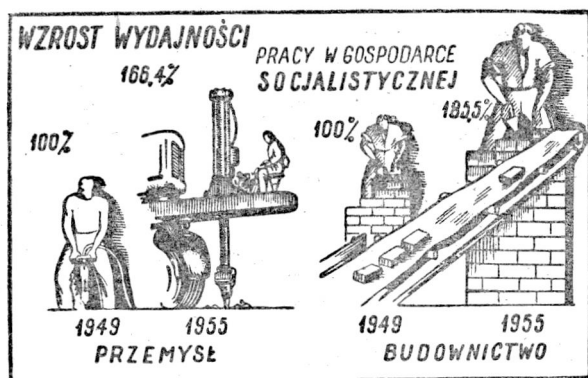
Obuwie	
Obuwie skórzane	22,2 mln par
Obuwie gumowe	16,4 mln par

Papier i celuloza	
Celuloza	414,0 tys. ton
Papier	530,0 tys. ton
Tektura	94,8 tys. ton

Artykuły drzewne	
Tarcica	4 mln m^3
Sklejki i płyty stolarskie	106 tys. m^3
Płyty spłśnione	80 tys. ton
Mebłe gięte	2,8 mln szt.
Mebłe stolarskie i tapicerskie	3,1 mln szt.
Komplety mebli	137 tys. kompl.
Zapałki	320 tys. skrzyń

Artykuły przemysłu spożywczego	
Cukier	1,100 tys. ton
Tłuszcze zwierzęce jadalne	116 tys. ton
Olej jadalny	25 tys. ton
Masło	116 tys. ton
Mięso	952 tys. ton
Spirytus surowy w przeliczeniu na 100 proc.	214,6 mln l
Piwo	600 mln l
Wino	35,4 mln l
Sól kamienna i warzona	485 tys. ton
Mydło do prania	88,1 tys. ton
Papierosy	30 mld szt.

Wydażność pracy w socjalistycznym przemyśle wielkim i średnim, mierzona wartością produkcji w cenach niezmiennych na jednego robotnika produkcyjnego winna wzrosnąć o 66 proc.



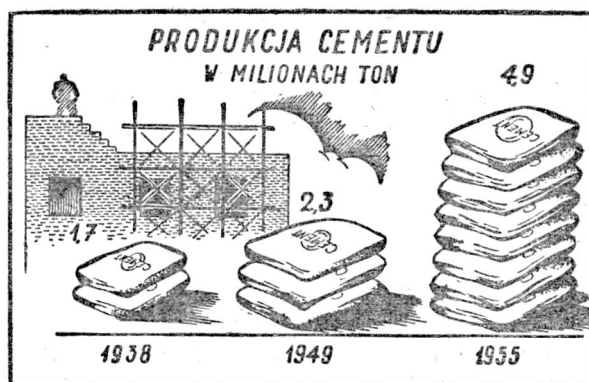
Należy osiągnąć obniżenie kosztów własnych produkcji w przemyśle socjalistycznym o co najmniej 17 proc., przy znacznym polepszeniu jakości wyrobów.

Plan przewiduje stały postęp techniczny. I tak np. ustawa wyznacza zadanie przyspieszenia tempa robót górniczych drogą mechanizacji najbardziej pracochłonnych robót ręcznych. Należy szeroko zmechanizować roboty przygotowawcze i eksploatacyjne przez stosowanie wiertarek półautomatycznych, ładowarek, wrębówek, transporterów zgrzeblowych i innych mechanizmów, wprowadzić wydobywanie węgla przy pomocy kombajnów węglowych. Należy rozszerzyć konweyeryzację transportu dołowego, podnieść stopień elektryfikacji lokomotyw dołowych oraz ich moc, przeprowadzić dalszą elektryfikację i unowocześnienie wyciągów, zastąpić w dużej mierze dołowe napędy pneumatyczne przez elektryczne napędy gazoszczelne, z wyjątkiem kopalń silnie gazowych. W celu wydatnej poprawy jakości węgla, należy wybudować nowe i rozbudować istniejące sortownie i płuczki.

W hutnictwie wskaźnik objętościowy wielkich pieców polepszy się o 24 proc., udział aglomeratów wzrośnie z 19,5 proc. do 55 proc. wsadu rudy, zużycie koksu suchego na tonę surowki spadnie co najmniej do 986 kg, ilość stali przypadająca na 1 metr kwadratowy pieca martenowskiego i dobe wzrośnie co najmniej o 60 proc. Główne napędy walcownicze zostaną zelektryfikowane w 91 proc. Zostaną wprowadzone walcownie ciągłe i półciągłe.

Usprawnienie i intensyfikacja procesów technologicznych w przemyśle metalowym i elektrotechnicznym wyrazi się przede wszystkim w zwiększeniu szybkości skrawania przy szerokim stosowaniu narzędzi z twardych stopów i narzędzi o ujemnym kącie natarcia, w stosowaniu wysokowydajnych obrabiarek, w rozszerzeniu zakresu spawania i obróbki bezwiorowej, w rozpowszechnieniu montażu taśmowego i stosowaniu gniazd obróbczych, stosowaniu nowoczesnych metod obróbki termicznej, przechodzeniu na nowe materiały i tworzywa. Zostanie przeprowadzona daleko idąca mechanizacja transportu wewnętrznego.

W przemyśle włókienniczym nastąpi usprawnienie procesów produkcyjnych, w szczególności przez automatyzację krosien, szersze zastosowanie obsługi wielowarsztatowej, zastąpienie napędu zbiorowego przez napęd indywidualny, dalszą mechanizację produkcji i transportu wewnętrznego.



W rozwoju przemysłu należy jak najszerszej wykorzystywać pracę instytutów naukowo-badawczych. Należy wydatnie rozszerzyć zakres badań i poszukiwań geologicznych, stosując nowoczesne metody.

Ustawa przewiduje dalej m. in., iż należy zapewnić wydatny rozwój socjalistycznego przemysłu drobnego, który winien uzupełnić produkcję towarów szerokiego spożycia oraz wykorzystywać miejscowe surowce i odpady przemysłowe.

Wzrost inwestycji i budownictwa.

Należy zwiększyć tempo akumulacji socjalistycznej i przeznaczyć na inwestycje planowe w latach 1950—55, 6,123 mld. zł w cenach z roku 1950, w roku 1955 zwiększyć rzeczowy zakres inwestycji w porównaniu z 1949 rokiem 3,5-krotnie. Należy oddać do użytku obiekty inwestycyjne na ogólną sumę około 4.900 mld. zł.

Z ogólnej sumy nakładów inwestycyjnych ze środków limitowanych przeznaczają się na:

przemysł i przedsiębiorstwa budowlane	45,4 %
rolnictwo i leśnictwo	11,9 %
komunikację i łączność	14,9 %
urządzenia kulturalne i socjalne	8,8 %
obróty towarowe	4,2 %
gospodarkę komunalną i budownictwo mieszkaniowe	11,5 %
i n n e	3,3 %

Należy szeroko stosować w budownictwie produkcyjną technikę i wydatnie powiększyć mechanizację robót, przede wszystkim w zakresie procesów pracochłonnych. Wartość sprzętu przedsiębiorstw budowlanych winna wzrosnąć około 7-krotnie. Należy usprawnić wykorzystanie sprzętu i doprowadzić stopień mechanizacji robót ziemnych do 47 proc., przygotowanie zapraw do 71 proc., przygotowanie betonów do 89 proc., transportu pionowego do 90 proc.

Należy rozszerzyć stosowanie montażu elementów prefabrykowanych.

Wydajność pracy w budownictwie, mierzona wartością produkcji na jednego robotnika w cenach 1950 r., należy podnieść o 86 proc.

Należy osiągnąć obniżkę kosztów budownictwa wysokości co najmniej 26 proc.

Rozwój rolnictwa.

Zbiory 4 zbóż winny w roku 1955 wzrosnąć o 22 proc., osiągając następujący poziom:

	tys. ton	w porównaniu z r. 1949 w %
pszenica	2.800	158
żyto	6.900	102
jęczmień	1.960	190
owies	2.800	121

Srednie plony winny wynieść w zakresie pszenicy 17 q z ha, tj. o 38 proc. więcej niż w roku 1949, żyta 15,5 q z ha, tj. o 18 proc. więcej, jęczmienia 17 q z ha, tj. o 39 proc. więcej i owsa 16 q z ha, tj. o 22 proc. więcej.

W uprawie ziemniaków oraz w uprawie roślin technicznych należy zapewnić następujący wzrost produkcji:

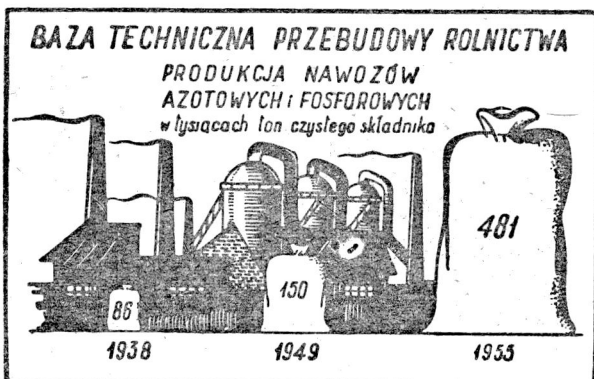
	tys. ton	w porównaniu z r. 1949 w %
ziemniaki	39.750	129
buraki cukrowe	7.800	163
rośliny włókniste:		
nasienie	105	172
słoma	670	211
rośliny oleiste	250	234

Przeciętne plony ziemniaków winny wynieść 150 q z ha, tj. o 23 proc. więcej niż w roku 1949, buraków cukrowych 240 q z ha, tj. o 30 proc. więcej, roślin oleistych 11,5 q z ha, tj. o 40 proc. więcej.

Należy zapewnić rozwój produkcji hodowlanej drogą znacznego wzrostu pogłowia oraz podniesienia jego wydajności. Pogłowie inwentarza żywego winno w roku 1955 osiągnąć następujący poziom:

	tys. sztuk	w porównaniu z r. 1949 w %
konie	8.000	118
bydło	9.500	149
trzoda chlewna	10.500	172
owce	3.800	234
drób	105.700	136

Produkcja wytworów zwierzęcych winna osiągnąć w roku 1955 w zakresie: żywca wołowego — 426 tys. ton, tj. wzrost o 83 proc., żywca cielecego — 96 tys. ton, tj. wzrost o 65 proc., żywca wieprzowego — 1.166 tys. ton, tj. wzrost o 63 proc., mleka 12.274 miln. l., tj. wzrost o 102 proc., jaj 4.416 miln. szt., tj. wzrost o 38 proc., wełny 5.700 ton., tj. wzrost o 169 proc.



Państwo stworzy warunki dla objęcia poważnej części gospodarstw rolnych przez socjalistyczną spółdzielczość produkcyjną. Należy zwrócić szczególną uwagę na wzmocnienie organizacyjne i gospodarcze rolniczych spółdzielni produkcyjnych, a w szczególności na należyte stosowanie dniówki obrachunkowej, jako podstawy rozdziału przychodów spółdzielni.

Należy zwiększyć liczbę Państwowych Ośrodków Maszynowych do 850 wobec 30 w roku 1949, a liczbę posiadanych przez nie traktorów — do 35.890 wobec 200 w r. 1949.

Z gospodarstw państwowych należy stworzyć wzorowe gospodarstwa socjalistyczne i zwiększyć ich produkcję całkowitą i towarową w stopniu znacznie przekraczającym wzrost produkcji całego rolnictwa.

Rozwój gospodarstw państwowych winien zaspokoić poważną część zapotrzebowania miast na wytwory rolne i zapewnić zaopatrzenie spółdzielni produkcyjnych oraz małych i średniorolnych gospodarstw chłopskich w nasiona selekcyjne i zwierzęta zarodowe.

Wartość produkcji rolniczej gospodarstw państwowych winna przekroczyć o 163 proc. poziom r. 1949. Wzrost produkcji roślinnej winien wynieść 123 proc., a produkcji zwierzęcej 353 proc.

Ogólna powierzchnia zbiorów gospodarstw państwowych winna osiągnąć 1.935 tys. ha, tj. wzrosnąć o 61 proc. W szczególności powierzchnia zbiorów wzrośnie: pszenicy — o 69 proc., jęczmienia — o 83 proc., buraków cukrowych — o 68 proc., roślin oleistych — o 93 proc., roślin włóknistych — o 160 proc. i roślin pastewnych — o 99 proc.

Zbiory 4 zbóż winny w r. 1955 wzrosnąć o 87 proc., a w szczególności: pszenicy — o 117 proc., żyta — o 62 proc., jęczmienia — o 145 proc., owsa — o 77 proc.

Ogólny zbiór 4 zbóż winien wynieść 1.776 tys. ton przy średnich plonach pszenicy o 30 proc. większych, niż w roku 1949, żyta o 28 proc., jęczmienia o 35 proc. i owsa o 32 proc.

Należy zapewnić wzrost zbiorów: ziemniaków o 219 proc., buraków cukrowych — o 175 proc., roślin oleistych — o 165 proc.

Przeciętne plony ziemniaków winny być o 67 proc. większe, niż w roku 1949, buraków cukrowych o 66 proc., a roślin oleistych o 38 proc. Należy osiągnąć w gospodarstwach państwowych w roku 1955 wzrost pogłowia inwentarza żywego: koni o 59 proc., bydła o 215 proc., trzody chlewnej o 320 proc., owiec o 358 proc. Pogłowie drobiu wzrośnie około 40-krotnie w porównaniu z rokiem 1949.

Produkcja wytworów zwierzęcych w gospodarstwach państwowych w roku 1955 winna wynieść w zakresie żywca wołowego i cielecego o 274 proc. więcej, żywca wieprzowego o 319 proc. więcej, mleka o 433 proc. więcej, wełny o 400 proc.

W zakresie rybołówstwa śródlądowego gospodarstw państwowych należy odbudować i urządzić 16,2 tys. ha stawów rybnych. Należy osiągnąć wzrost powierzchni zagospodarowanej w gospodarstwie jeziornym o 130 tys. ha. Należy rozbudować i odbudować wylęgarnie, ośrodki zarybieniowe oraz dokonać zakupu odpowiedniej ilości sprzętu pływającego i połowowego.

Wydajność pracy na jednego pracownika w PGR wzrośnie o około 90 proc.

Należy osiągnąć obniżenie kosztów własnych produkcji w gospodarstwach państwowych przynajmniej o 30 proc.

Należy zaopatrzyć rolnictwo w okresie planu w maszyny rolnicze ogólnej wartości około 650 miln. zł w cenach niezmiennych, a jednocześnie polepszyć ich jakość i znacznie rozszerzyć asortyment pod kątem potrzeb gospodarki społecznej.

W okresie planu należy dostarczyć Państwowym Gospodarstwom Rolnym i Państwowym Ośrodkom Maszynowym: siewników traktorowych do zbóż 12.000 szt., snopowiązałek traktorowych 10.050 szt., kombajnów do zbóż 1.800 szt., kosiarek traktorowych 5.350 szt., traktorowych sadzarek do ziemniaków 5.330 szt., młocarni motorowych à 15 q/godz. 2.575 szt., kopaczek traktorowych do ziemniaków 5.700 szt.

Należy zapewnić łączne zaopatrzenie rolnictwa w traktory (w przeliczeniu na traktory o mocy 15 KM) w ilości 80,7 tys. szt.

Należy zelektryfikować 8.900 gromad.

Rzecz komunikacji i łączności.

W związku z rozwojem życia gospodarczego należy zapewnić zwiększenie przewozów towarowych w roku 1955 wszystkimi środkami transportu do 323 milionów ton, tj. o 117 proc. oraz przewozów osobowych do 1.082 milionów osób, tj. o 104 proc. w porównaniu z r. 1949.

Należy wybudować nowe linie kolejowe o łącznej długości 704 km, przeprowadzić pełną elektry-

fikację linii Katowice — Częstochowa — Warszawa z odgałęzieniem Koluszki — Łódź i linii Wejherowo — Pruszcz. Należy zelektryfikować ruch osobowy w obrębie węzła warszawskiego oraz rozbudować węzły i stacje w rejonie Nowej Huty, przebudować i zmodernizować węzły kolejowe: warszawski, górnośląski, gdańsko-gdyniński oraz odbudować 1.037 km torów kolejowych.

Ustawa przewiduje osiągnięcie wzrostu wydajności pracy na kolejach normalno-torowych o co najmniej 52 proc. Należy osiągnąć obniżenie kosztów własnych na kolejach o co najmniej 17 proc.

W publicznym transporcie samochodowym należy zwiększyć tabor do ok. 2.400 autobusów, a samochodów ciężarowych do 11.200. Należy zwiększyć wydajność pracy w publicznym transporcie samochodowym o 67 proc. i uzyskać obniżkę kosztów własnych o 32 proc.

Ogólna liczba samochodów ciężarowych wzrosła o przeszło 100 proc.

Należy wybudować ponad 6,5 tys. km nowych dróg o nawierzchni twardej i przebudować około 4 tys. km nawierzchni drogowej na typ wyższy.

W żegludze śródlądowej należy zapewnić przewiezienie 2 milionów ton towarów.

W okresie planu zostanie zrealizowany pierwszy etap budowy wielkiej magistrali wodnej Wschód — Zachód, drogą kanalizacji Bugu na odcinku od Brześcia do Modlina i regulacji środkowej Wisły.

Należy powiększyć ilość jednostek floty handlowej o 186 proc., a jej nośność o 208 proc.

Z ROZDZIAŁU III: PODNIESIENIE DOBROBYTU MATERIALNEGO I KULTURALNEGO LUDNOŚCI.

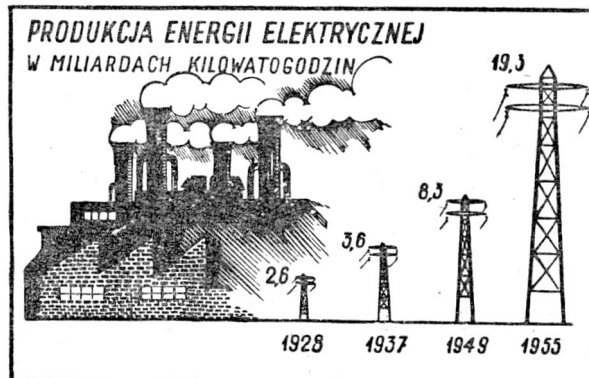
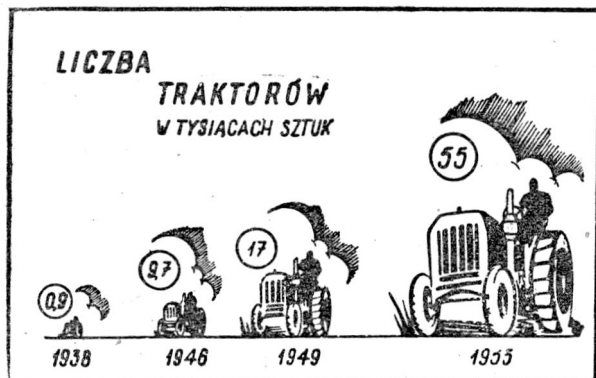
Wzrost stopy życiowej ludności wyniesie 50 — 60 proc. w porównaniu z rokiem 1949. Nastąpi to przez:

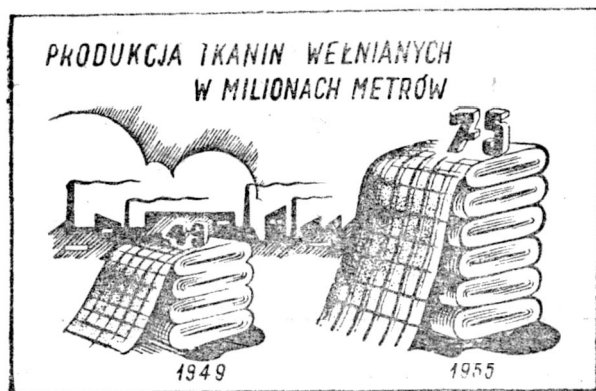
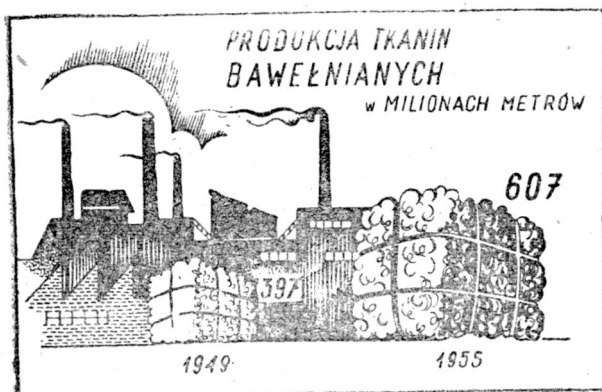
- zwiększenie stanu zatrudnienia,
- masowe szkolenie nowych kadr i podnoszenie kwalifikacji zawodowych,
- wzrost płac w oparciu o wzrastającą wydajność pracy,
- obniżkę cen towarów szerokiego spożycia,
- znaczne zwiększenie obrotów handlu detalicznego,
- wydatne zwiększenie nakładów na gospodarkę komunalną i mieszkaniową,
- wydatny wzrost nakładów na rozwój kultury, nauki i oświaty, ochrony zdrowia, kultury fizycznej i pomocy społecznej.

W celu zapewnienia planowego wzrostu produkcji i usług, stan zatrudnienia w gospodarce socjalistycznej poza rolnictwem osiągnie 5,7 miliona osób, tj. wzrosła o 60 proc., w porównaniu z rokiem 1949. Udział kobiet w ogólnej liczbie zatrudnionych w gospodarce socjalistycznej wzrosła do 33,5 proc. przez przyjęcie do pracy w okresie planu ok. 1.230 tys. kobiet.

Na podstawie wzrostu wydajności pracy realne zarobki robotników i pracowników umysłowych w gospodarce socjalistycznej wzrosną przeciętnie w r. 1955 o 40 proc. w porównaniu z r. 1949.

Ustawa wyznacza zadanie wydatnego zwiększenia udziału robotników wynagradzanych na zasadzie akordu.





Ogólna wartość masy towarowej w handlu detalicznym w cenach 1950 r. wzrosła w roku 1955 prawie dwukrotnie w porównaniu z r. 1949. Detaliczny obrót towarowy w handlu państwowym i spółdzielczym wzrosł do ponad 3.000 mld. zł w cenach z roku 1950, tj. o 238 proc. Należy rozszerzyć sieć detalicznego handlu do 88 tysięcy punktów sprzedaży, tj. przeszło dwukrotnie.

Zwiększył się spożycie w zakresie artykułów przemysłowych i rolnych. W szczególności spożycie mąki pszennej wzrosło o 34 proc., masła o 165 proc., jaj o 12 proc., cukru o 26 proc., mięsa wieprzowego o 41 proc., mięsa wołowego i cielęcego o 68 proc., tkanin i konfekcji bawełnianej o 41 proc., tkanin i konfekcji wełnianej o 38 proc., obuwia skórzanego o 76 proc., mydła i proszku do prania o 73 proc., odbiorników radiowych o 311 proc.

W handlu detalicznym należy osiągnąć wzrost wydajności pracy mierzonej wartością obrotu na jednego zatrudnionego o co najmniej 45 proc. W całym handlu uspołecznionym należy osiągnąć obniżkę kosztów rzeczowych o co najmniej 15 proc.

W okresie planu należy wybudować 723 tysiące izb mieszkalnych, w tym w ramach akcji budownictwa indywidualnego dla świata pracy przy pomocy Państwa — ok. 54 tys. izb.

Należy zwiększyć długość sieci wodociągowej o 15 proc., a kanalizacyjnej — o 18 proc., zaopatrzyć w wodociąg 41 miast, pozbawionych dotychczas tych urządzeń, a w urządzenia kanalizacyjne 36 miast.

Należy zwiększyć liczbę tramwajów o 48 proc., trolleybusów o 26 proc., autobusów o 99 proc.

W okresie planu należy zwiększyć liczbę absolwentów szkół zawodowych do ponad 1 miliona osób, w tym ponad 700 tys. absolwentów szkół I stopnia i ponad 300 tys. absolwentów szkół II stopnia.

W szczególności w okresie planu należy osiągnąć:
— w zakresie szkolenia kadr dla przemysłu i transportu liczbę 580 tys. absolwentów.

— w zakresie szkolenia kadr dla budownictwa liczbę 44 tys. absolwentów,

— w zakresie szkolenia rolniczego 79 tys. absolwentów, kładąc specjalny nacisk na wyszkolenie techników rolniczych, niezbędnych dla Państwowych Gospodarstw Rolnych i rolniczych spółdzielni produkcyjnych,

— w zakresie szkolenia ekonomiczno-handlowego 205 tys. absolwentów.

Ponadto należy wyszkolić na kursach kwalifikacyjnych I i II stopnia 336 tys. osób, w tym 244 tys. osób w kierunku technicznym. W szkołach wyższych należy wyszkolić w okresie planu ogółem około 146 tys. absolwentów.

Zwiększył się liczba miejsc w domach akademickich do ponad 51 tys. w roku 1955, tj. trzykrotnie w porównaniu z rokiem 1949.

Należy zwiększyć liczbę dzieci w przedszkolach do 560 tys. w r. 1955, tj. o 95 proc.

Liczbę absolwentów klasy 7-iej szkół podstawowych zwiększyć w r. 1955 do 350 tysięcy, tj. o 61 proc., w tym na wsi o 89 proc., a liczbę izb lekcyjnych w tych szkołach do 87 tys., dzięki czemu zmniejszy się obciążenie izb szkolnych o ok. 15 proc.

Należy zwiększyć liczbę wydawanych książek i broszur o 90,6 proc., a roczny nakład dzienników o 82 proc.

Należy zwiększyć liczbę abonentów radiowych do 3,2 miliona.

Należy zwiększyć liczbę kin miejskich do 789, wobec 503 w r. 1949. Na wsi należy zwiększyć liczbę kin stałych do 3.300.

W zakresie rozwoju społecznej służby zdrowia należy zwiększyć liczbę łóżek szpitalnych o 38,1 proc., liczbę przychodni miejskich i ośrodków zdrowia o 99 proc., należy zwiększyć liczbę lekarzy o około 75 proc.

Należy zwiększyć liczbę żłobków o 146 proc. Akcją wczasów należy objąć w r. 1955 ponad 1 milion pracowników, w tym 741,5 tys. pracowników fizycznych.

Z ROZDZIAŁU IV: ROZWÓJ GOSPODARCZY WOJEWÓDZTWA

W okresie planu zostanie zapoczątkowany długotrwały proces, zmierzający do bardziej równomiernego rozmieszczenia sił wytwórczych oraz urządzeń społecznych i kulturalnych na przestrzeni całego kraju. Zostaną zmniejszone nierówności w rozwoju życia

gospodarczego i kulturalnego, będące rezultatem warunków rozwoju Polski w okresie kapitalizmu.

W szczególności należy rozwinąć przemysł na terenie województw: krakowskiego i rzeszowskiego, rozpocząć budowę nowych ośrodków przemysłowych

w rejonach Konina — Kłodawy, Łomży — Ostrołęki, dolnej Noteci i Lublina, rozbudować przemysł na zaniedbanych gospodarczo obszarach województw: białostockiego, olsztyńskiego, lubelskiego oraz kieleckiego, zrealizować dalszy poważny etap prac w dziele od-

budowy i rekonstrukcji Warszawy, jako socjalistycznej stolicy państwa ludowego; zapewnić stolicy mocny trzon proletariacki poprzez rozbudowę przemysłu w Warszawie i jej najbliższych okolicach.

Z ROZDZIAŁU V; POSTANOWIENIA KOŃCOWE.

Postanowienia końcowe Ustawy głoszą m. in.:

Powierza się Radzie Ministrów systematyczną kontrolę wykonania 6-letniego Planu Rozwoju Gospodarczego i Budowy Podstaw Socjalizmu oraz upoważnia się Radę Ministrów do wprowadzenia w ramach przedstawionych Sejmowi do zatwierdzenia projektów rocznych narodowych planów gospodarczych, koniecznych w toku praktycznej realizacji planu 6-letniego

uzupełnień i zmian w zadaniach wynikających z niniejszej Ustawy.

Poleca się ministerstwu, przedsiębiorstwom, zakładom i instytucjom uspołecznionym zapewnić warunki, które umożliwią wszechstronny udział robotników, mas pracującego chłopstwa i inteligencji pracującej w dziele urzeczywistnienia zadań planu 6-letniego na podstawie socjalistycznego współzawodnictwa pracy.

ROZWÓJ GOSPODARCZY WARSZAWY W PLANIE 6-LETNIM.

Ustawa o Planie 6-letnim w ramach zadań dla całej Polski ustala następujące zadania w zakresie rozwoju gospodarczego i kulturalnego miasta stołecznego Warszawy.

Warszawa, miasto o bogatych tradycjach rewolucyjnych, winna stać się silnym ośrodkiem robotniczym. W szczególności należy wybudować w Warszawie fabrykę samochodów osobowych, fabrykę tokarek, zakłady lamp elektrycznych, zakłady urządzeń radiowych, dokończyć budowę zakładów graficznych „Dom Słowa Polskiego“, wybudować fabrykę maszyn do pisania i 36 innych ważniejszych zakładów przemysłu wielkiego i średniego oraz poważnie rozbudować zakłady istniejące; osiągnąć wartość produkcji przemysłu socjalistycznego około cztero i półkrotnie większą niż w r. 1949, zaś liczbę zatrudnionych w przemyśle zwiększyć do ponad 100 tysięcy osób. Należy ukończyć elektryfikację węzła kolejowego oraz przeprowadzić budowę pierwszego odcinka szybkiej kolei miej-

skiej, a także wydatnie usprawnić inne środki komunikacji miejskiej; rozpocząć budowę portu i kanału na Żeraniu dla wyposażenia w drogę wodną nowej dzielnicy przemysłowej.

Należy ukończyć pierwszy etap przebudowy Warszawy przede wszystkim przez skoncentrowanie budownictwa wzdłuż pięciu głównych tras: od Krakowskiego Przedmieścia do Belwederu, Trasy W-Z, Marszałkowskiej, Al. Jerozolimskich i Osi Saskiej, które mają stać się podstawą architektonicznego ukształtowania dzielnic śródmiejskich.

W oparciu o główne trasy wybudować nowe osiedla mieszkaniowe o łącznej liczbie ponad 100 tys. izb, z zapewnieniem osiedlom niezbędnej sieci handlowej oraz urządzeń socjalnych i kulturalnych; rozbudować urządzenia kanalizacyjne i wodociągowe tak, by w roku 1955 około 96 proc. ludności mogło korzystać z wodociągów, zaś 88 proc. z kanalizacji.

Rozbudować wyższe szkolnictwo i instytuty naukowo-badawcze, a zwłaszcza Politechnikę Warszawską.

Konkretność naszej ideologii,

naszego programu, naszej polityki,

wyraża właśnie na obecnym etapie — Plan 6-letni.

Jest to program jasny i wyraźny,

**jak wyraźnym jest język liczb, w których program ten został ujęty,
nakreślony, przetłumaczony.**

BOLESŁAW BIERUT