Nr. 15. WARSZAWA, 25 LIPCA 1934 R. Tom LXXIII.

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

WYDAWNICTWA ROK SZEŚĆDZIESIĄTY

Przedpłatę kwartalną . . . . . 15 zł.
przyjmuje Administracja i Pocztowa Kasa Oszczędności na konto Nr. 515.
Przedpłata zagranicą . . . . . 75 zł. rocznie
„ „ 20 zł. kwart.
Cena zeszytu . . . . . zł. 2.50
(Ceny zeszytów specjalnych są ustalane każdorazowo)
Za zmianę adresu (znaczkami poczt.) . . . . 1 zł.

Ceny ogłoszeń:
Jednorazowych:
Za jedną stronicę . . . . . zł. 300.—
„ pół strony . . . . . „ 165.—
„ ćwierć strony . . . . . „ 90.—
„ jedną ósmą . . . . . „ 45.—
„ jedną szesnastą . . . . . „ 25.—

Ceny ogłoszeń w zeszytach specjalnych ustalane są każdorazowo.
Dopłaty: za I str. okładki 100 proc., za IV str. okł. 50 proc., za zamówione miejsce na innych stronach 20 proc.
Ogłoszenia dla poszukujących pracy, nadane w Administracji, zł. 8 za 1/16 str.

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego Nr. 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefon Nr. 657-04.
Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 8 do 8 i pół wieczorem. Administracja otwarta codziennie od godz. 9 rano do 7 wiecz.
Wejście do Redakcji i do działu prenumerat Administracji: — przez sień główną budynku.

ŻĄDAJCIE

TRANSFORMATORKÓW

24-WOLTOWYCH

120/24 V lub 220/24 V

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

K. SZPOTAŃSKI i S-KA

WARSZAWA

Kałuszyńska Nr. 4.

Telefon 10-02-43.

2

W. BUDZIŃSKI

INŻYNIER-DORADCA

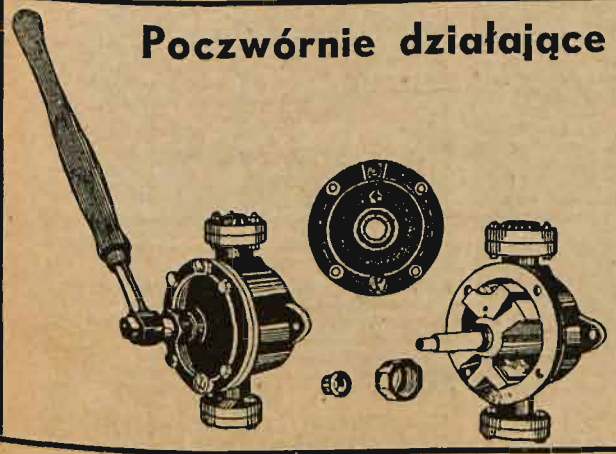
WARSZAWA, Smolna 25. Tel. 639-32. Od 2½ do 4½ popołudniu.

PORADY W ZAKRESIE:

kotłów parowych i urządzeń kotłowych,
budowy kominów, obmurowań kotłów,
budowy pieców przemysłowych.

23

Poczwórnie działające (niebieskie) uniwersalne



pompy skrzydełkowe
do benzyny, nafty, wody i t. p. płynów

dostarcza

„WIEPOFANA"

WIELKOPOLSKA ODLEWNIA
FABRYKA NARZĘDZI I MASZYN
Sp. Akc.

w POZNANIU, ul. Dąbrowskiego 81, Telefon 61-56

26

**Dyrekcja Państwowej Szkoły Górniczej i Hutn. im. Staszica w Dąbrowie Górn.**

ogłasza

KONKURS NA STANOWISKA:

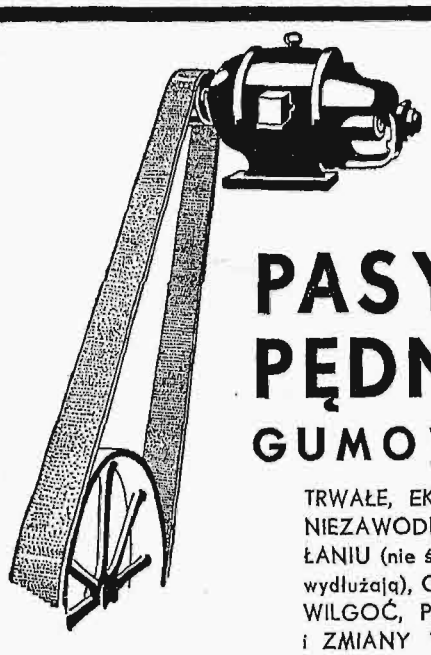
1) **Kierownika warsztatów**, a zarazem nauczyciela technologji mechanicznej i obróbki; wynagrodzenie według grupy VII ew. VI oraz dodatek służbowy według umowy.

2) **Nauczyciela części maszyn**, rysunków technicznych i maszynoznawstwa; wynagrodzenie według grupy VII i ew. dodatku służbowego, przyznanego przez Ministerstwo.

Kandydaci winni posiadać dyplom inżyniera jednej z wyższych uczelni polskich oraz wykazać się conajmniej 3-letnią praktyką w przemyśle.

Stanowiska do objęcia od dnia 1.IX.1934 r.

178



**PASY PĘDNE GUMOWANE**

TRWAŁE, EKONOMICZNE NIEZAWODNE W DZIAŁANIU (nie ślizgają się i nie wydłużają), ODPORNE NA WILGOĆ, PARĘ, KWASY i ZMIANY TEMPERATURY

WSZELKIE WYROBY GUMOWE TECHNICZNE oraz WSZELKIE WYROBY Z GUMY STOSOWANE W PRZEMYŚLE

ZAKŁADY KAUCZUKOWE

**PIASTÓW, Sp. Akc.**

WARSZAWA, ZŁOTA 35, TEL. 5.33-49

**Do większych zakładów**

**poszukiwani**

**Konstruktorzy**

**(inżynierowie lub technicy)**

z praktyką do opracowania przyrządów fabrykacyjnych, uchwytów, narzędzi i sprawdzianów przy masowej i seryjnej produkcji obróbki metali.

Oferty kierować do Administracji „Przeglądu Technicznego", Warszawa, Czackiego 3, pod „Konstruktorzy".

170

Sekcja współpracy z drobnym przemysłem przy Stow. Techników Polskich w Warszawie

**poszukuje 4-ch inż-mechaników**

Praca wydawnicza i organizacyjna. Zgłoszenia: „Przegląd Techn." Nr. 168.

**Poszukujemy zdolnego**

**inżyniera-statyka**

posiadającego conajmniej 5-o letnią wydatną praktykę na odpowiedzialnych stanowiskach w poważnych przedsiębiorstwach.

Warunki: doskonałe przygotowanie, ukończone studja politechniczne, *pełne doświadczenie* w dziedzinie nowoczesnych konstrukcji żelaznych budowli nadziemnych, mostów, dźwigów i t. p., znakomita sprawność i pewność w obliczeniach statycznych i kalkulacji, dobra znajomość języka niemieckiego, doskonałe świadectwa i referencje.

Zgłoszenia wraz odręcznie napisanym życiorysem, podaniem wysokości żądanego wynagrodzenia i terminu przystąpienia do pracy należy nadsyłać do Wydziału Personalnego Stoczni Gdańskiej w Gdańsku.

174

**Fabryka pomp**

o dużej produkcji pomp domowych

**poszukuje ruchliwego przedstawiciela**

Zgłoszenia pod cyfrą T. U. 695 kierować pod adresem: Ala Anzeigen A.G., Hannover (Niemcy).

**INŻYNIER-MECHANIK**

zechce zgłosić swoją kandydaturę wraz z krótkim życiorysem i fotografją do Redakcji niniejszego pisma pod szyfrą „Fabryka maszyn i odlewnia żelaza"

161

Poszukiwany jest

**inżynier-hutnik** lub mechanik

do fabryki materjałów ogniotrwałych.

Wymagana jest przynajmniej roczna praktyka i doświadczenie w ruchu fabrycznym choćby i w innej branży.

Oferty, wraz z curriculum vitae, odpisami świadectw i fotografji, kierować do **Biura Ogłoszeń Feliksa Stattera, Kraków, Rynek Gł. 8, pod „I. M."**

**ZAWIADOMIENIE**

Okręgowy Urząd Budownictwa Nr. III w Grodnie zawiadamia, że w dn. 26 lipca 1934 r. w lokalu O.U.B. Nr. III przy ul. 3 Maja 8 odbędzie się przetarg nieograniczony na wykonanie robót budowlanych i instalacyjnych w Porubanku, Lidzie, Wilnie, Grodnie.

Szczegółowe ogłoszenie o przetargu ukaże się w „Wileńskim Dzienniku Wojewódzkim w Wilnie", w „Ilustrowanym Kurjerze Codziennym" w Krakowie, w „Kurjerze Porannym" i „Polsce Zbrojnej" w Warszawie.

OKRĘGOWY URZĄD BUDOWNICTWA Nr. III

dnia 9 lipca 1934 r. Nr. 850/Bud/T

**ZAWIADOMIENIE**

Okręgowy Urząd Budownictwa Nr. III w Grodnie zawiadamia, że w dniu 31 lipca 1934 r. w lokalu O.U.B. Nr. III przy ul. 3 Maja 8 odbędzie się przetarg nieograniczony na wykonanie robót budowlanych i instalacyjnych w Grodnie, Postawach, Lidzie, Pohulance i Białymstoku.

Szczegółowe ogłoszenie o przetargu ukaże się w „Wileńskim Dzienniku Wojewódzkim" w Wilnie, „Ilustrowanym Kurjerze Codziennym" w Krakowie, „Kurjerze Poranym" i „Polsce Zbrojnej" w Warszawie.

OKRĘGOWY URZĄD BUDOWNICTWA Nr. III

dn. 20 lipca 1934 r. Nr. 850/Bud/T

Przedruk wzbroniony.



PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

Nr. 15 WARSZAWA, 25 LIPCA 1934 R. Tom LXXIII

# Zeszyt odlewniczy

TREŚĆ:

Nauczanie odlewnictwa na wydziale mechanicznym Politechniki Warszawskiej, nap. Doc. Inż. K. Gierdziejewski.

O elektronie i jego zastosowaniu, nap. Inż. J. Gombiński.

Nowoczesne maszyny do odlewania pod ciśnieniem, nap. S. Stellecki.

Przegląd pism technicznych.

Nekrologja.

Kronika odlewnicza.

SOMMAIRE:

L'enseignement de la science de fonderie à la faculté mécanique de l'École Polytechnique de Varsovie, par M. K. Gierdziejewski, Ingénieur-metallurgiste.

Sur la production et l'application industrielle de l'électron, par M. J. Gombiński, Ingénieur.

Les machines modernes pour la fonte des métaux sous pression, par M. S. Stellecki.

Revue documentaire.

Nécrologie.

Chroniquée.

Inż. K. GIERDZIEJEWSKI, Warszawa

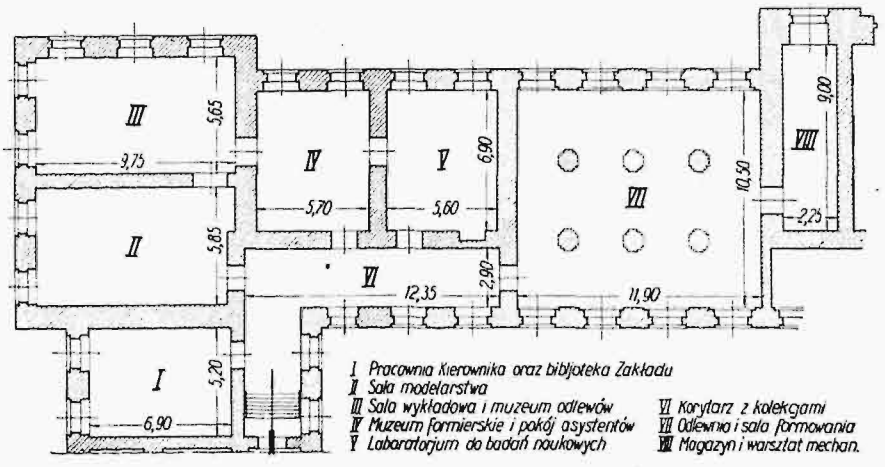
# Nauczanie odlewnictwa na wydziale mechanicznym Politechniki Warszawskiej

Obowiązujący plan nauk przewiduje na nauczanie odlewnictwa na wydziale mechanicznym Politechniki Warszawskiej 2 godziny wykładów i 3 godziny ćwiczeń laboratoryjnych dla wszystkich słuchaczy II-go semestru (t. zw. Encyklopedja Odlewnictwa lub Odlewnictwo I) oraz taką samą ilość godzin wykładów i ćwiczeń dla słuchaczy V-go semestru sekcji technologicznej (t. zw. Odlewnictwo II). Wszystkich studentów wydziału mechanicznego obowiązuje pozatem conajmniej sześciotygodniowa praktyka w odlewni i modelarni, zaś dla słuchaczy sekcji technologicznej minimum to jest podwyższone do trzech miesięcy [1]).

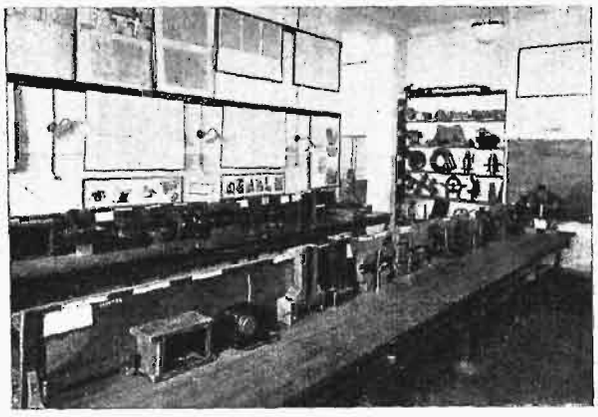
Specjalizować się w odlewnictwie mogą słuchacze sekcyj technologicznej i uzbrojeniowej przez wykonanie t. zw. prac przejściowych, jak również pracy dyplomowej z dziedziny odlewnictwa, przyczem prace te mogą być charakteru bądź laboratoryjnego, bądź też konstrukcyjnego.

[1]) Przy ogólnym warunku wykazania się przed II egzaminem dyplomowym conajmniej dwunastomiesięczną praktyką w charakterze robotnika lub rzemieślnika, z czego sześć miesięcy t. zw. praktyki specjalnej.

Zakład Odlewnictwa Politechniki Warszawskiej, przydzielony do Wydziału Mechanicznego, mieści się w przyziemiu północno - wschodniego skrzydła głównego gmachu Politechniki. Lokal zajęty przez Zakład (rys. 1) składa się z siedmiu sal i korytarza o łącznej powierzchni ok. 440 m². W sali II umieszczony jest usystematyzowany zbiór modeli oraz eksponatów materjałów głównych i pomocniczych, używanych przy wyrobie modeli. Okazy modeli i rdzenic rozmieszczone są na stołach o łącznej powierzchni przeszło 30 m², które służą jednocześnie jako miejsce pracy słuchaczy, wykonywających ćwiczenia z Odlewnictwa I-go. Wzory i próbki materjałów surowych używanych w modelarstwie mieszczą się w odpowiednich




Rys. 1. Plan Zakładu Odlewnictwa Politechniki Warszawskiej.



Rys. 2. Sala modelarstwa.

oszklonych gablotkach. Pozatem w tejże sali znajduje się osobno zbiór eksponatów, ilustrujących sposoby wykonywania poszczególnych części modeli oraz rdzenic. Zbiory te uzupełnione są rozmieszczonemi na ścianach tablicami, które ilustrują w sposób poglądowy przebieg wykonania oraz budowę mniej i więcej skomplikowanych modeli.

Wszystkie okazy modeli, w ogólnej liczbie ok. 225 sztuk, rozmieszczone są według działów, dostosowanych do układu ćwiczeń z modelarstwa; przy każdym okazie podane są objaśnienia z uwzględnieniem sposobów ich wykonania oraz formowania. Jest to jedyny w Polsce, o ile mi wiadomo, zbiór modeli, dobrany do potrzeb nauczania modelarstwa. W sali tej prowadzone są ćwiczenia z modelarstwa ze słuchaczami II-go semestru wydziału mechanicznego. Ogólny widok sali Nr. II podany jest na rys. 2. Podczas ćwiczeń sala ta może pomieścić około 20 — 25 słuchaczów. Ponieważ w semestrze wiosennym liczba odbywających ćwiczenia z Odlewnictwa I waha się około 180 — 200 osób, powoduje to konieczność podziału tak znacznej ilości słuchaczy na kilka grup, przyczem każda grupa nie może przekraczać 45 — 50 studentów; ćwiczenia drugiej połowy grupy modelarskiej odbywają się w sąsiedniej sali Nr. III, którą obrazuje rys. 3.

Sala ta jest zasadniczo salą wykładową dla słuchaczy grupy technologiczno - uzbrojeniowej oraz salą ćwiczeń dla kursu t. zw. Odlewnictwa II w semestrze zimowym. W semestrze letnim zajęta jest na ćwiczenia z modelarstwa studentów II-go semestru mieszcząc jednorazowo około 15 — 20

Rys. 3. Sala wykładowa i muzeum odlewów.

osób. W sześciu oszklonych gablotkach, ustawionych przy oknach, umieszczone jest muzeum nieudanych odlewów wszelkiego rodzaju, dobrane w ten sposób, aby jaknajcharakterystyczniejszemi okazami ilustrowało wszelkiego rodzaju braki mogące powstać zarówno z winy odlewni i modelarni, jak również z powodu błędów konstrukcji, metalu i t. p. Okazy te, w ogólnej ilości ponad 100 sztuk, zaklasyfikowane są według pewnego systemu [2]) i wraz z tablicami, umieszczonemi na ścianach, służą jako bardzo wydatna pomoc przy nauczaniu Odlewnictwa II-go.

W odlewni i sali formierskiej, oznaczonej na planie Nr. 7 (rys. 4, 5 i 6), odbywają się ćwiczenia z formowania ręcznego i maszynowego. Sala ta jest zaopatrzona w trzy stoły formierskie, 70 kompletów narzędzi, przeszło 175 modeli i rdzenic oraz odpowiednią ilość skrzyń formierskich. Ostatnie są wykonane częściowo z żeliwa, staliwa i drzewa, większość zaś ze stopu aluminjowego. Zastosowane są różne sposoby pasowania skrzyń; tego rodzaju różnorodność umożliwia należyte zilustrowanie tematu o skrzyniach formierskich podczas wykładów dla słuchaczy V semestru, zaś studenci

Rys. 4. Maszyny formierskie w sali ćwiczeń.

semestru II-go praktycznie zaznajamiają się z dodatniemi lub ujemnemi stronami różnorodnych konstrukcyj skrzyń. W tej samej sali znajduje się specjalne urządzenie do wykonywania form zapomocą wzorników oraz pięć ręcznych maszyn formierskich, z czego jedna przeciągowa, dwie z odwracalnemi płytami modelowemi, lecz nieco odmiennych konstrukcyj, zaś dwie (firmy W. Utard) posiadają płyty modelowe jednostronne nieodwracalne. Do maszyn tych należy odpowiedni komplet skrzyń formierskich oraz modeli i płyt metalowych, gipsowych i ze specjalnej masy kamiennej. Maszyny umożliwiają prowadzenie jednoczesnego nauczania grup złożonych z 16 osób.

W tej samej sali zainstalowany jest normalny żeliwiak bez zbiornika o średnicy wewnętrznej 500 mm i wydajności do 2 t roztopionego żeliwa na godzinę. Przy żeliwiaku znajduje się normalny wentylator z napędem od silnika elektrycznego. Do topienia mniejszych ilości metalu służy piec tyglowy opalany koksem o pojemności tygla ok. 60 kg.

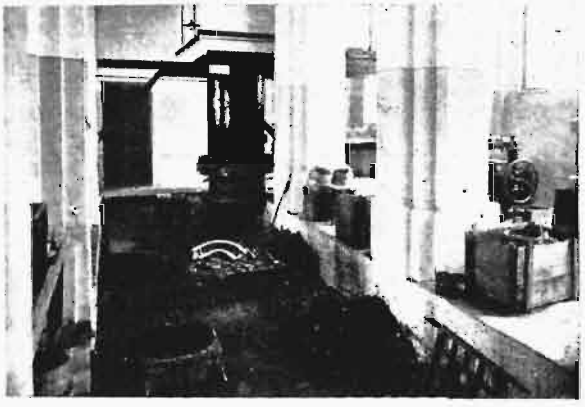
Suszarnia o powierzchni 8 m², opalana koksem, uzupełnia instalację odlewni.

[2]) P. Przegląd Techn. 1931, str. 511.

W sali tej musi jednocześnie odbywać ćwiczenia grupa złożona z przeszło 40 słuchaczy. Stwarza to wyjątkowo ciężkie warunki pracy tak dla odrabiających ćwiczenia, jak i dla instruktorów, uniemożliwia regularne demonstrowanie topienia w żeliwiaku, z obawy poparzenia słuchaczy, oraz wpływa ujemnie na tok nauczania.

Konieczność powiększenia powierzchni przeznaczonej na ten cel została stwierdzona uchwałą Rady Wydziałowej jeszcze w r. 1932, lecz na przeszkodzie ku zrealizowaniu tej uchwały stoi ogólna szczupłość pomieszczeń niektórych Zakładów Politechniki. Jest jednak nadzieja pomyślnego rozwiązania tej sprawy przez dołączenie do Zakładu Odlewnictwa części sąsiedniego lokalu.

Na rys. 7 pokazany jest korytarz, oznaczony na planie cyfrą VI. W szeregu szaf i gablotek mieszczą się tu: a) zbiór okazów (w ilości około 110) surowców używanych w odlewnictwie, t. j. metali, paliwa, topników oraz materjałów ogniotrwałych, odpowiednio usystematyzowanych, b) cały szereg okazów gotowych odlewów w stanie surowym, półsurowym i obrobionym (dział ten został obficie



Rys. 5. Żeliwiak oraz miejsce na większe roboty formierskie.

zasilony eksponatami, uzyskanemi z Wystawy P. W. K. w r. 1929) oraz fotografje b. dużych odlewów; c) bardzo bogaty zbiór tablic i okazów, ilustrujących metaloznawstwo odlewnicze.

Sala IV jest przeznaczona na zbiory i pomoce naukowe z zakresu formierstwa. Na stołach są rozmieszczone okazy gotowych form, od najprostszych począwszy, aż do bardzo skomplikowanych wielodziałowych. Przy każdej formie zgrupowane są: odpowiedni model, skrzynki rdzeniowe, rdzenie i gotowy odlew. W dwóch gablotkach zebrane są okazy (w liczbie ok. 70) najrozmaitszych sposobów wzmacniania form i rdzeni, zaś w specjalnej gablotce, zawieszonej na ścianie, skompletowano różne narzędzia formierskie (w liczbie 96 okazów); tablice ścienne, zawierające znormalizowane dane co do wielkości wlewów, skrzynek wlewowych i t. p., uzupełniają pomoce naukowe. Zbiory te ułatwiają zapoznanie się słuchaczy z typowemi wypadkami wzmocnienia form i rdzeni. Widok fragmentu sali IV pokazany jest na rys. 8.

Sala jest przeznaczona do prac naukowych, a przedewszystkiem do prac laboratoryjnych dyplomowych i t. zw. przejściowych. W sali tej mieści

Rys. 6. Stoły formierskie w sali ćwiczeń.

się kompletne urządzenie do badania piasków formierskich, zaopatrzone w następujące urządzenia:

a) mieszarka laboratoryjna do ustalenia ilości gliny w piasku,
b) sita mechaniczne syst. Aulicha do określania ziarnistości piasków,
c) aparat A. F. A. do badania przepuszczalności wraz z kafarkiem,
d) aparat ramowy W. Dietert'a do badania spoistości piasku,
e) suszarka elektryczna z automatyczną regulacją,
f) przyrząd do badania wytrzymałości suchych rdzeni,

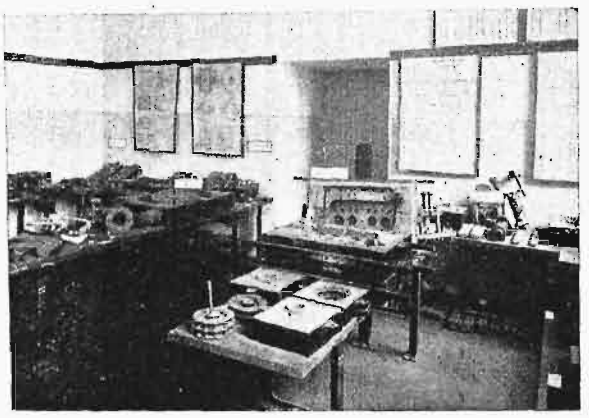
oraz szereg drobnych przyrządów i urządzeń laboratoryjnych, potrzebnych do analizy technicznych i podstawowych własności piasków formierskich. Tu jest zgromadzona kolekcja ok. 60 próbek piasków krajowych i zagranicznych poddawanych badaniu.

Do badania lejności metali (coulabilité) laboratorjum posiada piec elektryczny (550 V) tyglowy do temperatur do 950°, transformator prądu o mocy 8 kVA, spiralki w metalowej kokili, urządzenia do dokładnego pomiaru temperatury i t. p.

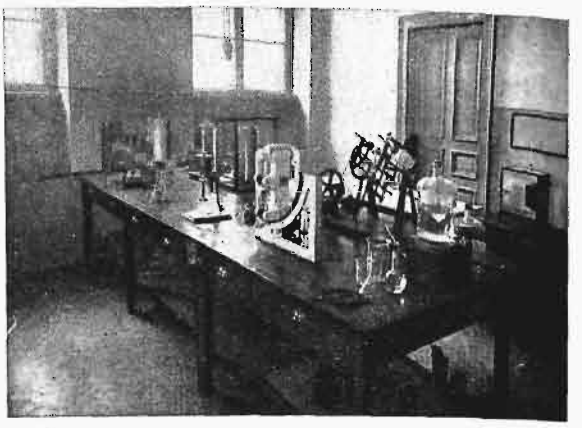
Urządzenia te uzupełnia mikroskop laboratoryjny Zeiss'a oraz odpowiednia aparatura do fotografowania bądź piasków formierskich, bądź mikroszlifów, precyzyjna waga chemiczna oraz szereg niezbędnych instalacyj pomocniczych, jak np. ciemnia fotograficzna i t. p.

Urządzenia tego działu badań naukowych związanych z odlewnictwem pokazane są na rys. 9, 10 i 11.

Rys. 7. Korytarz ze zbiorami metaloznawczemi.



Rys. 8. Muzeum formierskie.



Rys. 9. Aparatura do badania piasków formierskich.

Bibljoteka Zakładu posiada zbiór książek, poświęconych przeważnie odlewnictwu, w ogólnej ilości ok. 160 tomów; pozatem Zakład prenumeruje, poczynając od r. 1928, czasopisma: „Przegląd Techniczny", „Hutnik", „Bull. de l'Association Techn. de Fonderie", „La Fonte", „Die Giesserei", „La Revue de Fonderie Moderne", „La Revue de Metallurgie" oraz ma niepełne roczniki „Przeglądu Górn.-Hutniczego", „Fonderia" (Turyn) „La Fonderie Belge" oraz odlewnicze zeszyty czeskiego „Strojnicky Obzor".

Zakład Odlewnictwa jest członkiem francuskiego L'Association Technique de Fonderie oraz belgijskiego Stowarzyszenia Odlewników.

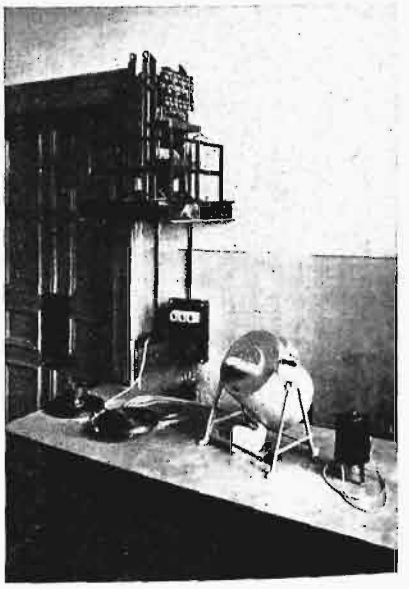
W sali VII są obecnie instalowane płyty traserskie 900 × 1200 mm, które umożliwią od początku roku szkolnego 1934/35 wprowadzenie dla Sekcji technologicznej specjalnych ćwiczeń z trasowania modeli i odlewów, ustalania linij podziałowych odlewów i t. p.

Mając na uwadze specjalne warunki, którym powinno odpowiadać nauczanie odlewnictwa przyszłych inżynierów-mechaników, wykładający ma bardzo trudne zadanie wyłożenia całego kursu Odlewnictwa I (encyklopedji odlewnictwa) w 2-ch tygodniowych godzinach w ciągu jednego semestru. Z jednej strony trzeba położyć specjalny nacisk na związek, istniejący między sposobem zaprojektowania części, t. j. jej konstrukcją, a sposobami wykonania modelu i rdzenia oraz formy odlewniczej, z drugiej strony należy zaznajomić słuchaczy z zasadami prawidłowego doboru tworzyw w zależności od konstrukcji i warunków pracy zaprojektowanej części. Pozatem konieczne jest rozpatrzenie surowców odlewniczych oraz metody topienia, zapoznanie z podstawami nauki o piaskach formierskich i chociażby pobieżne przedstawienie zasadniczych urządzeń maszynowych stosowanych w odlewniach (maszyny formierskie, maszyny do przygotowania ziemi formierskiej, maszynowe instalacje do oczyszczania odlewów i t. p.).

Rozwiązanie tego zadania umożliwia do pewnego stopnia odpowiednie ułożenie programu ćwiczeń z Odlewnictwa I, na które przeznaczono, jak wspomniano na wstępie, trzy godziny tygodniowo w jednym semestrze. Ćwiczenia te są tak ułożone, że obejmują właściwy kurs modelarstwa oraz formierstwa praktycznego i umożliwiają studjującemu uchwycenie związku między konstrukcją a sposobami wykonania modelu i formy. Niestety, nie można tego należycie pogłębić, ponieważ konieczność umieszczenia nauczania odlewnictwa w planie nauk II semestru, co z pewnych względów jest niezbędne, w znacznym stopniu ogranicza wybór tematów do zadań. Z natury rzeczy ćwiczenia te muszą dotyczyć przeważnie konstrukcyj elementarnych, t. j. mniej pouczających z punktu widzenia przyszłej współpracy odlewnika z konstruktorem.

Obowiązkowy kurs Odlewnictwa II dla grupy technologicznej, studentów V semestru, t. j. już po t. zw. egzaminie półdyplomowym, daje możność wykładającemu znacznie pogłębić zakres wiadomości podawanych słuchaczom, tembardziej, że istnieje jeszcze możliwość uzupełnienia wykładów teoretycznych ćwiczeniami laboratoryjnemi.

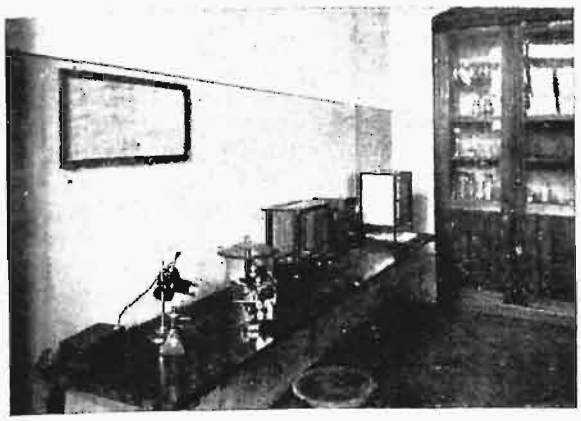
Nauczanie modelarstwa, które jest związane organicznie z odlewnictwem i które stanowi tylko jeden z etapów na drodze realizacj pomysłu konstrukcyjnego, objęte jest następującym programem ogólnym:



Rys. 10. Aparatura do badania lejności.

a) wiadomości wstępne o modelach, o głównych i pomocniczych materjałach do wyrobu modeli i o maszynach używanych w modelarniach;

b) sposoby i środki łączenia drzewa, łączenie części modelu i rdzenic;



Rys. 11. Mikroskopy, wagi i inne przyrządy w laboratorjum Zakładu Odlewnictwa.

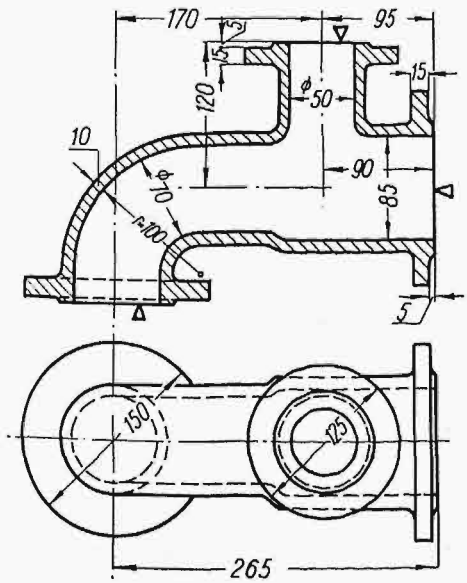
c) wykonanie modeli różnego rodzaju, drewnianych i metalowych, płyt do maszyn formierskich i kokil;

d) apretura modeli, organizacja i praca w modelarni, organizacja magazynów modeli.

Punkty a, b, i c objęte są programem nauczania na semestrze II; semestr V poświęcony jest pogłębieniu i rozwinięciu punktów c i d.

Student II semestru obowiązany jest wykonać w ciągu 21 godzin 10 ćwiczeń rysunkowych, mianowicie:

1. wykres modelarski z dodatkami na skurcz, zbieżność i obróbkę,
2. projekt modelu całkowitego z rdzenikiem pionowym,
3. „ „ dwudzielnego z rdzenikiem poziomym,
4. projekt modelu z rdzenikiem wzmacniającym model,
5. „ „ z rdzenikiem ciągowym,
6. „ „ z częściami odejmowanemi,
7. „ „ rdzenicy do rdzenia prostego,
8. „ „ rdzenicy do rdzenia złożonego,
9. „ wzornika do wyrobu rdzenia,
10. „ wzornika do formy wzornikowej.




Rys. 12. Karta zadaniowa.

Karty zadaniowe opracowane są przez Zakład Odlewnictwa w ilości kilkudziesięciu odmian dla każdego ćwiczenia. Na rys. 12 podany jest wzór takiej karty. Student wykonujący ćwiczenie otrzymuje kartę, zawierającą zadanie do rozwiązania, i powinien rozwiązać je w Zakładzie Odlewnictwa, w godzinach przeznaczonych na ćwiczenia, i złożyć prowadzącemu ćwiczenia w ostatecznej formie, jak to widzimy np. na rys. 13.

W celu ułatwienia wykonania zadań wywieszona jest w sali modelarstwa karta instrukcyjna. Jako pomoce naukowe przy rozwiązywaniu zadań, służą:

a) odpowiednio pogrupowane okazy modeli, nad któremi zawieszone są pisemne objaśnienia (p. rys. 2),
b) podręcznik p. t. „Modelarstwo" Fr. Kuśmierskiego.

Studenci V semestru wykonują dwa ćwiczenia specjalne. Według normalnego warsztatowego rysunku części lanej student powinien zaprojektować całkowite wykonanie modelu, podając:

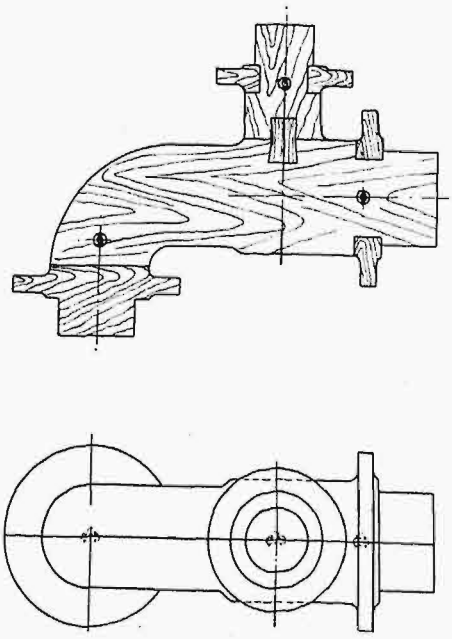
a) t. zw. wykres modelarski (naturalnej wielkości) z dodatkami na skurcz, zbieżność, obróbkę i z uwzględnieniem tych wszystkich odkształceń, jakim może ulec odlana część, forma lub rdzeń pod wpływem wewnętrznych naprężeń, ewent. sprężystości materjału formierskiego, rdzenia i t. p.

b) sposób wykonania modelu i rdzenicy z obliczeniem ilości materjału oraz wykazaniem czasu ich trwania.

Drugie ćwiczenie polega na zaprojektowaniu wzorników do formy wzornikowej, lub sprawdzianów do kontroli poszczególnych rdzeni lub też operacyj przy okładaniu form, albo też na całkowitem zaprojektowaniu kokili według warsztatowego rysunku części.

Na te dwa ćwiczenia przeznaczone jest 20 godzin. Jedno z takich ćwiczeń w rozwiązaniu przeciętnem pokazano na rys. 14.

Praktyczne zajęcia z formierstwa (p. rys. 6) obejmują na II semestrze ćwiczenia z formowania: a) z modeli, b) wzorników i c) na maszynach formierskich.



Rys. 13. Rozwiązanie ćwiczenia zadaniowego.

Modele dobrane są w ilości około 10 — 15 okazów na każde zadanie, tak że każdy z wykonywających ćwiczenie w jednej grupie otrzymuje inny model. Do każdego ćwiczenia dobrana jest odpowiednia skrzynka formierska. Każdy otrzymuje

komplet narzędzi formierskich i powinien „na mokro" zaformować: 1) formę obieraną, 2) ze ścianką odsuwaną, 3) z modelu z częściami odejmowanemi, 4) z modelu wielodzielnego, 5) z modelu służącego za rdzenicę, 6) na rdzeń kasowany, 7) wykonanie rdzenia w rdzenicy.

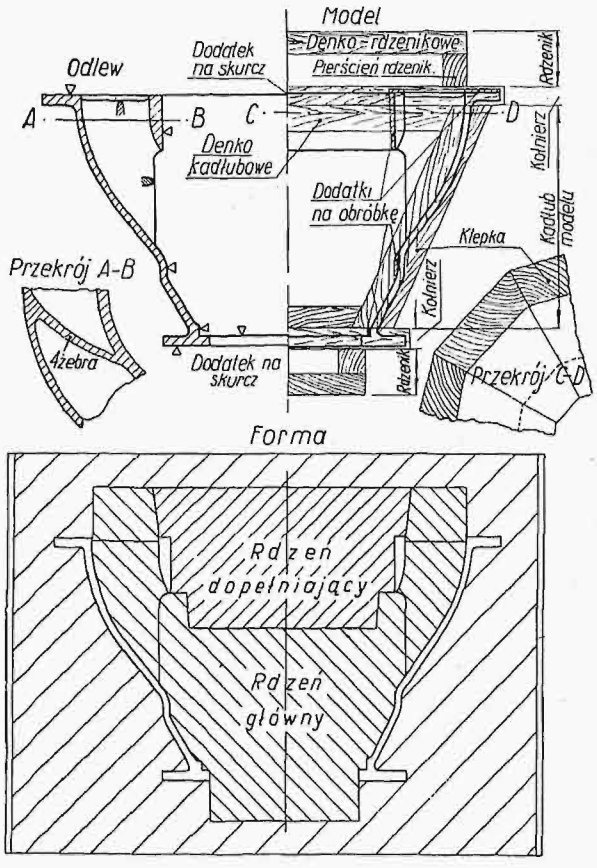
Powyższe ćwiczenia odbywają się indywidualnie.

W ćwiczeniach grupowych, każdy ich uczestnik powinien wykonać: 8) rdzeń zapomocą wzornika oraz jedno z dwóch ćwiczeń: 9a) wykonanie formy wzornikiem obracanym, lub 9b) wzornikiem pociąganym, oraz zaformować po jednej formie na maszynach formierskich: 10) z płytą obracalną dwustronną, 11) z płytą nieobracalną i formą podnoszoną, 12) z modelem przeciąganym przez grzebień.

Na wykonanie tych ćwiczeń przeznaczone jest 18 godzin.

Ćwiczenia prowadzą fachowi instruktorzy pod kierownictwem starszego asystenta.

Na semestrze V grupy technologicznej ćwiczenia z formierstwa i odlewnictwa służą jako rozwinięcie opisanego wyżej cyklu ćwiczeń z modelarstwa i polegają na zaprojektowaniu formy odlewniczej i obliczeniu wlewów, wychodów, przewietrzników i t. p., wagi odlewu oraz ilości metalu potrzebnego do odlania formy. Student powinien przytem ustalić wielkość i miejsce rozstawienia nadlewów, odpowiednio wyszkicować je i obliczyć konieczne wzmocnienia oraz obciążenia form.




Rys. 14. Ćwiczenie z budowy modeli dla semestru V.

Jako pomoc naukowa, służą odpowiednie karty instrukcyjne lub obliczenia wzorcowe, przeprowadzone przez asystenta Zakładu i umieszczone w „Przeglądzie Górniczo-Hutniczym" [3]). Na to ćwiczenie przeznaczone jest 9 godzin.

Drugiem ćwiczeniem, wprowadzonem od roku bieżącego, jest ćwiczenie grupowe (2 — 3 osoby), polegające na przetrasowaniu w Zakładzie Odlewnictwa okazu odlewu surowego, wyszukaniu różnic między odlewem a modelem lub też rysunkiem i opracowaniu wniosku o stwierdzonych niedokładnościach modelu, rdzenicy lub montażu formy.

Ćwiczenie to, wyjątkowo pouczające, wymagało jednak dużej pracy w dobraniu odpowiednich okazów do Muzeum nieudanych odlewów wraz z oryginalnemi rysunkami warsztatowemi. Ćwiczenie to zajmuje 6 godzin.

Ostatniem ćwiczeniem jest zadanie obliczeniowe, obejmujące analityczne i graficzne wyznaczenie wsadu do żeliwiaka, pieca odlewniczego i t. p. Ćwiczenie to zajmuje 6 godzin [4]).

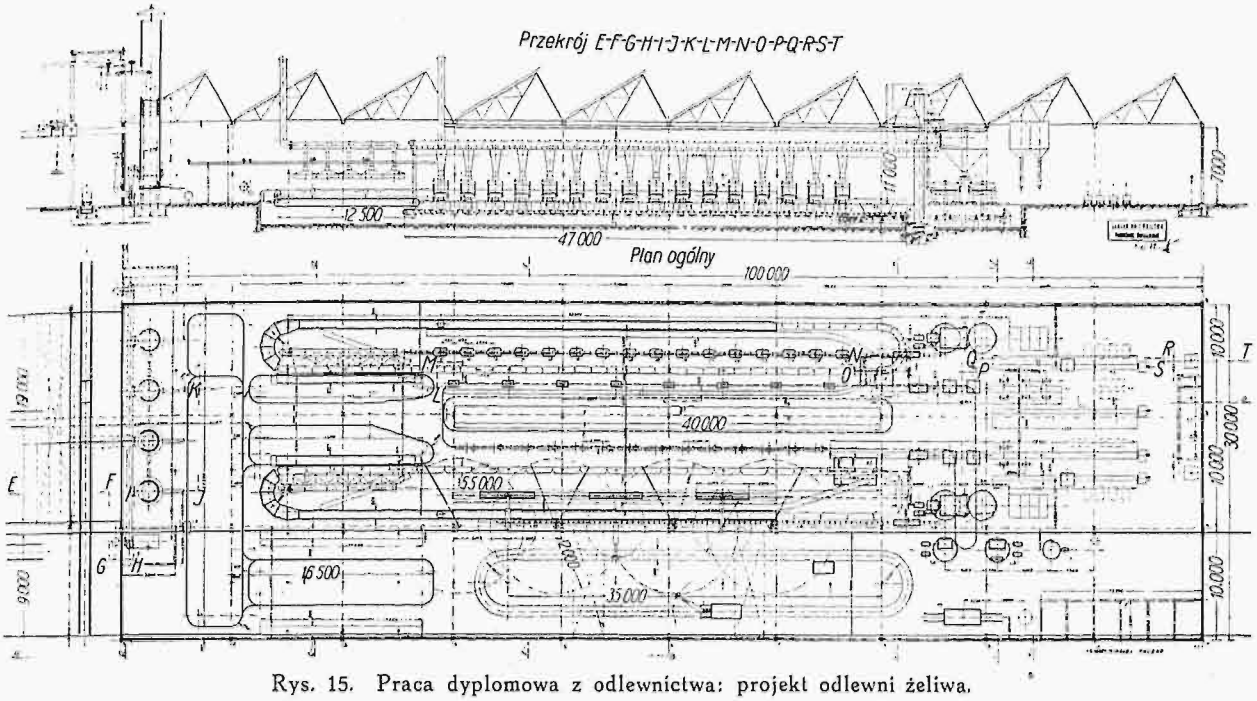
Cały program ćwiczeń jest tak dobrany, że mieści się w 42 godzinach semestralnych i powinien być wykonany bezwzględnie w Zakładzie. Zabieranie prac do domu jest niedozwolone.

Dla tych studentów grupy technologicznej, wzgl. uzbrojeniowej, którzy pragnęliby specjalizować się w odlewnictwie, istnieje możność wzięcia t. zw. drugiej pracy przejściowej, lub też pracy dyplomowej, do wykonania w Zakładzie Odlewnictwa. Prace te, prowadzone pod bezpośrednim kierunkiem autora niniejszego, jako kierownika Zakładu Odlewnictwa, obejmują albo badanie krajowych piasków formierskich, w celu inwentaryzacji krajowych złóż piasków formierskich, albo badania lejności stopów aluminjowych, albo też prace badawcze w przemyśle.

Niektóre tematy są o charakterze konstrukcyjnym i obejmują zaprojektowanie odlewni i jej urządzeń wewnętrznych do określonej produkcji. Na rys. 15 uwidoczniony jest arkusz (całość zajmuje 8 arkuszy) jednego z projektów dyplomowych, wykonanych w Zakładzie.

Zakład Odlewnictwa został właściwie utworzony w r. 1927, gdyż poprzednio nie posiadał ani zbiorów ani pomocy naukowych, poza niedużym zbiorem książek i modeli (kilkadziesiąt sztuk). Dzięki jednak niedużym, lecz stałym dotacjom budżetowym M.W.R. i O.P. oraz M.S.Wojsk. i poparciu moich poczynań przez Radę Wydziałową oraz ofiarności niektórych zakładów przemysłowych, udało się doprowadzić Zakład do stanu obecnego. Ofiarodawcom, z pośród których wysuwają się szczególnie Zakłady Mechaniczne „Ursus" S. A., Państwowe Zakłady Inżynierji, Zakłady Zieleniewskiego w Krakowie, Zakłady Ostrowieckie, oraz szereg innych firm, tak krajowych, jak i zagranicznych, — pragnę złożyć na tem miejscu serdeczne podziękowanie za zasilenie Zakładu nietylko okazami modeli i odlewów, lecz również darami w postaci maszyn formierskich, narzędzi pomocniczych i t. p. Obecny stan Zakładu jest również w dużym stopniu zasługą moich najbliższych współpracowników w okresie ostatnich sześciu lat, z pośród których uważam za miły obowiązek podkreślić wydatną pomoc w jego organizacji pp.: Fr. Kuśmierskiego, T. Miaskowskiego, ś. p. Miedźwieckiego, M. Króla, M. Puczko i J. Króla.

[3]) P. Przegl. Górniczo-Hutniczy, 1933, str. 385.
[4]) P. Przegl. Techniczny, 1931, str. 681.




Rys. 15. Praca dyplomowa z odlewnictwa: projekt odlewni żeliwa.

Obecny stan Zakładu jest jednak daleki od tego stanu zaopatrzenia oraz możliwości pracy dydaktycznej i naukowej, jakiego wymaga rozwijająca się szeroko nauka odlewnictwa. Rozwój Zakładu jest hamowany, ponieważ nie istnieje Katedra Odlewnictwa, zaś roczny budżet Zakładu Odlewnictwa mieści się w granicach około 4 000 zł. Gdy porównamy ten stan z ustosunkowaniem się do nauki odlewnictwa, spotykanem obecnie we wszystkich krajach przemysłowych, a szczególnie we Francji, Z. S. R. R., Włoszech i t. p., nie mówiąc już o naszym sąsiedzie zachodnim, gdzie istnieją specjalne wydziały na Politechnikach z wieloletnim kursem, dające tytuł dyplomowanego inżyniera odlewnika, nie powinniśmy się dziwić, że techniczny stan odlewnictwa polskiego, tej podstawy przemysłu maszynowego, jest u nas w kraju tak niski.

Zagadnienie to jednak jest zbyt ważne, aby mogło być należycie podkreślone w tym opisie. Mam nadzieję, że będę mógł zrobić to wkrótce w artykule, poświęconym specjalnie temu tematowi.

**L'enseignement de la science de fonderie à la faculté mécanique de l'École Polytechnique de Varsovie**

Résumé

L'auteur décrit l'Institut de Fonderie créé à l'École Polytechnique de Varsovie et le programme de l'enseignement de la science de fonderie dans cet Institut. L'Institut occupe actuellement 7 salles, comprenant: le cabinet du directeur, l'auditoire dans lequel se trouve aussi une collection de modèles (env. 225 pièces), ainsi qu'une collection de fontes échouées, la salle de fonte (avec un cubilot d'un rendement de 2 t par heure) et la salle de moulage avec les installations pour le moulage à main et mécanique (5 différentes machines de moulage), la sécherie, la salle des collections et du matériel scolaire relatifs à la fonderie, la salle pour les exercices de traçage des modèles et des fontes et la salle pour les travaux expérimentaux.

Le cours de fonderie se divise en 2 parties, dont la première donne des renseignements encyclopédiques pour tous les étudiants (du 2-me semestre), tandis que la seconde développe la matière d'une façon plus détaillée pour les étudiants de la section technologique de cette faculté (5-me semestre).

L'auteur cite à titre d'exemple quelques thèmes élaborés par les étudiants, ainsi qu'un des travaux présentés pour obtenir le diplôme d'ingénieur.

Inż. J. GOMBIŃSKI, Warszawa

# O elektronie i jego zastosowaniu*)

Postęp w dziedzinie silników lotniczych charakteryzuje do pewnego stopnia następujące zestawienie: ciężar pierwszych silników Anzani wynosił — 30 lat temu — przeszło 3 kg na 1 KM, obecnie zaś ciężar specjalnych silników wyścigowych wynosi 11 razy mniej. W tych cyfrach odzwierciadlają się: ulepszenia konstrukcyjne silnika, mechanizmów pomocniczych i materjałów konstrukcyjnych. Tylko dzięki przejściu od żeliwa do stali wysokowartościowych oraz do stopów lekkich można było osiągnąć tak wybitne zmniejszenie stosunku ciężaru do mocy. Systematyczne i ciągłe ulepszanie własności odlewniczych, wytrzymałości i przewodności, uczyniły ze stopów lekkich podstawowe tworzywo konstrukcyj lotniczych.

Obecnie — jak wiadomo — stosowane są dwie grupy stopów lekkich: aluminjowe i magnezowe. Jakkolwiek magnez w stanie czystym znany był o wiele wcześniej, aniżeli aluminjum, to jednak dopiero z końcem zeszłego stulecia niemiecka fabryka chemiczna w Griesheim podjęła produkcję stopów magnezowych sposobem przemysłowym, zachowując atoli tajemnicę fabrykacji aż do ostatnich lat, co zapewniło Niemcom prawie monopolistyczne stanowisko w tym dziale produkcji.

*) Odczyt wygłoszony w Kole Odlewników dn. 13 grudnia 1933 r.

W chwili obecnej produkcja stopów magnezowych, znanych pod nazwą elektronu, odbywa się na podstawie licencyj niemieckich i przeważnie z surowca dostarczanego przez koncern niemiecki I. G. Farbenindustrie. Mimo to stopy elektronowe znajdują coraz szersze zastosowanie i produkcja ich wzrasta szybko. W samych tylko Włoszech produkcja stopów elektronowych wzrosła w ciągu 5 lat z 16 do 130 tonn rocznie.

Magnez otrzymuje się drogą elektrolizy głównie z karnalitu ($MgCl_2 . KClH_2O$), którego złoża znajdują się w Strassfurcie, z dolomitu ($MgCO_3 . CaCO_3$) z pokładów włoskich, i magnezytu ($MgCO_3$). Magnez w stanie czystym zawiera ok. 0,3% zanieczyszczeń. Jako kujny, ma zastosowanie tylko w fotografji lub też jako ładunek zapalających bomb lotniczych. Natomiast w stopach skala zastosowania magnezu jest bardzo rozległa i obejmuje najrozmaitsze gałęzie przemysłu.

Własności elektronu zapewniają mu bardzo szerokie zastosowanie; poza przemysłem lotniczym stosuje się go:

w budowie samochodów — na tłoki, karoserje, części silnika, koła;

w budowie wagonów tramwajowych — na koła, cylindry hamulców, poręcze, siedzenia;

w teletechnice — aparaty telefoniczne, kasety,

w tkactwie — krosna, wrzeciona;

w budowie aparatów optycznych — na oprawy lornetek, lunet, aparatów fotograficznych;

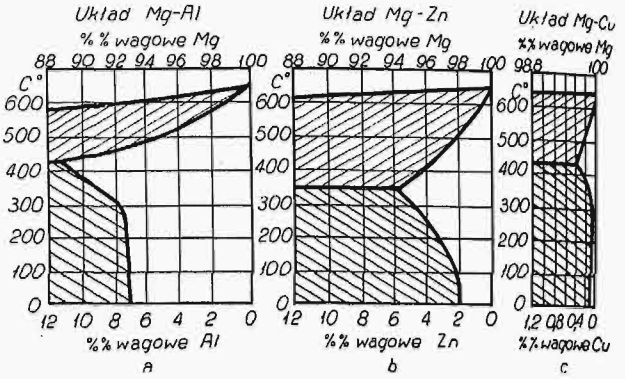
w całym szeregu innych dziedzin, jak: suwaki, części maszyn do pisania i liczenia i t. d.

Ogólna charakterystyka stopów magnezowych jest następująca:

| | |
|---|---|
| Ciężar właściwy . . . . . | 1,8÷1,83 kg/dm³ |
| Spółczynnik rozszerzalności . . . | 25 . 10⁻⁶ |
| Przewodność cieplna . . . . | 0,32 kal/cm. sek. °C |
| Przewodność elektryczna . . . | 12÷18 m/om. mm² |
| Temperatura topliwości . . . . | 625÷650°C |
| Ciepło właściwe . . . . . | 0,24 kal/kg. °C |
| Spółczynnik sprężystości . . . | 4000—4600 kg/cm² |

Przyjmując dolną granicę wytrzymałości lanego elektronu = 16 kg/mm² (patrz tabelę 1), widzimy, że wytrzymałość właściwa (stosunek wytrzymałości na rozciąganie do ciężaru właściwego) elektronu wyraża się cyfrą ok. 9, podczas gdy aluminjum wykazuje ok. 3,5. Wartości spółczynnika sprężystości są dość niskie i nie dają się wydatnie podnieść przez dobór składników, lecz i tu stosunek spółczynnika do ciężaru właściwego jest mniej więcej ten sam, co dla aluminjum i żeliwa.

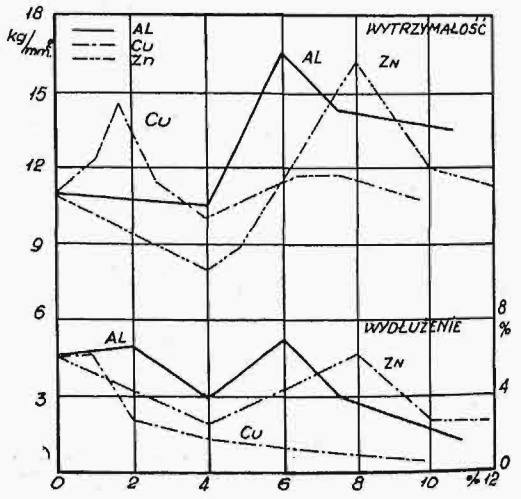
Elektron jest odporny na działanie zasad, tłuszczów, smarów, nafty i benzyny, natomiast rozpuszcza się w kwasach. Magnez tworzy związki z wieloma metalami, jednakże o dość ograniczonej rozpuszczalności. Rys. 1 a, b, c zawiera wykresy, z których widać granicę rozpuszczalności aluminjum, cynku i miedzi w magnezie; przytoczone wykresy układów Mg — Al, Mg — Zn i Mg — Cu nie mogą być uważane za ostatecznie ustalone. Jak widzimy, aluminjum wchodzi w skład stopów do 11,4%, cynk do 6%, miedź do ½%. Pozatem jako składniki występują: mangan, dodawany w ilości od 0,2 do 0,6%, oraz krzem do 0,2% — w charakterze zanieczyszczenia. Domieszka aluminjum podnosi wytrzymałość na rozciąganie, zmniejszając wydłużenie i przewężenie. Łączna domieszka aluminjum i cynku powiększa wytrzymałość, przy zachowaniu tego samego wydłużenia i przewężenia, natomiast aluminjum i kadm podnosi wytrzymałość, nie wpływając na wydłużenie i przewężenie.




Rys. 1a-c. Wykresy ilustrujące rozpuszczalność aluminjum, cynku i miedzi w magnezie.

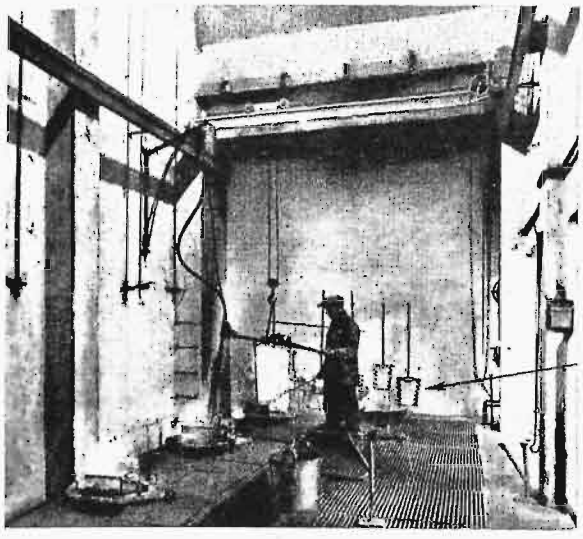
Mangan wpływa dodatnio na odporność na korozję, bez znaczniejszego wpływu na własności mechaniczne. Wpływ, jaki niektóre z tych składników wywierają na wytrzymałość stopów, uwidoczniony jest na rys. 2.

Elektron w odlewni. Zastosowanie magnezu w produkcji przemysłowej napotykało na znaczne strudności ze względu na tworzenie się związków azotowych i tlenowych, zanieczyszczających stopy. Odlewanie w próżni nie nadaje się do produkcji na większą skalę. Obecna praktyka odlewnicza jest następująca.



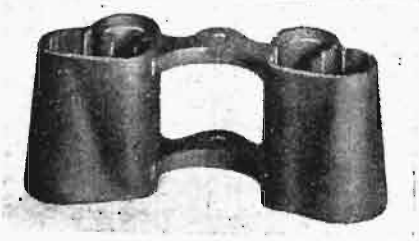

Rys. 2. Wpływ dodatków (aluminjum, miedzi i cynku) na wytrzymałość i wydłużenie stopów magnezowych.

Do topienia elektronu (rys. 3) używa się tygli stalowych, ogrzewanych ropą lub zapomocą prądu elektrycznego. Ogrzewanie koksem jest mniej wskazane ze względu na związane z niem wahania temperatury. Tygle o pojemności ok. 100 kg, grubości ścianek ok. 10 mm, powinny być bardzo dokładnie wysuszone, podobnie jak i sam surowiec, który po opiaskowaniu przechowuje się w miejscach suchych i ciepłych. Aby zabezpieczyć stopiony metal od utlenienia, dodaje się topnika, który powinien odpowiadać następującym warunkom: będąc obojętnym względem metalu, powinien two-



Rys. 3. Widok pieców tyglowych w odlewni Isotta Fraschini.

rzyć w temperaturze powyżej 700° masę gąbczastą, która utrzymywałaby się na powierzchni metalu w chwili odlewu. Działanie topnika jest czysto mechaniczne i żadna reakcja między nim a metalem nie odbywa się, Topnikiem, który najbardziej odpowiada powyższym warunkom, jest „Elrasal", patentowany produkt niemiecki, w którego skład wchodzą głównie chlorki wapnia, potasu i magnezu oraz fluorek wapnia. Spełnia on swe zadanie, pochłaniając tlenki magnezu i wytwarzając kwas solny, którego para chroni metal od utlenienia. Do odlewów używa się w połowie metalu świeżego i w połowie złomu. Tygle podgrzane do czerwoności pudruje się Elrasalem, którego warstwą pokrywa się również powierzchnię metalu. W miarę przesycania się zanieczyszczeniami, Elrasal opada na dno, należy więc go stale dodawać; ogólne jego zużycie wynosi około 5% ciężaru metalu. Po oczyszczeniu stopionego metalu od zanieczyszczeń pokrywa się ponownie powierzchnię Elrasalem i podgrzewa do 850—900°,



Rys. 4. Oprawa lornetki, jako przykład cienkościennego odlewu pod ciśnieniem.

bez obawy przegrzania, uzyskując drobniejszą strukturę. Następnie chłodzi się do temperatury odlewania, która zależnie od gatunku stopu i grubości ścianek wynosi 680 — 800° (temperatury wyższe do cieńszych ścianek). Podczas lania powierzchnię metalu pokrywa się drobno sproszkowaną siarką, która spalając się daje dwutlenek siarki, a jego para chroni metal od zetknięcia się z powietrzem. Należy wystrzegać się zanieczyszczenia odlewu składnikami, które opadły na dno tygla, lub Elrasalem, pływającym po powierzchni metalu.

Formy odlewnicze, wykonane z piasku, musiałyby być bardzo dokładnie wysuszone, ze względu na gwałtowne wydzielanie się wodoru przy zetknięciu magnezu z wilgocią, zawartą w formie. Suszenie w temperaturze do 400° C nie dawało jednak zadowalających wyników, gdyż forma stawała się zbyt krucha i porowata. Dopiero zastosowanie domieszki kwasu borowego (0,25%) i siarki (5 — 10%) umożliwiło odlewanie w piasku na mokro. Rola tych domieszek jest podobna do roli siarki: wytwarzające się gazy nasycają formę i chronią elektron od kontaktu z powietrzem i wilgocią. Piasek powinien być użyty gatunku grubszego, gdyż domieszka siarki zmniejsza jego porowatość. Powierzchnię formy wykonywa się z piasku drobniejszego.

Rdzenie wykonywa się z tego samego piasku, co i formy, z dodaniem oleju lnianego, susząc je w piecu w temperaturze około 200°. Zarówno rdzenie, jak i formę, posypuje się drobno sproszkowaną siarką. Należy szczególnie starannie zabezpieczyć piasek formierski od pyłu węglowego i wilgoci oraz uniknąć poprawek form wodą. O ile poprawka jest konieczna, miejsce poprawione należy wysuszyć starannie płomieniem palnika.

Chłodniki żeliwne pokrywa się olejem lnianym, zawierającym drobno sproszkowany krzem, lub też grafitem, zmieszanym z alkoholem metylowym. Należy przytem stosować natryskiwanie, zamiast pokrywania powierzchni pędzlem. Stosowane są również chłodniki z aluminjum o zawartości 5% Fe lub z mosiądzu.

Skurcz elektronu wynosi około 1,3%. Lanie winno odbywać się spokojnie, z dołu do góry, nieprzerwanym strumieniem. Liczbę wlewów i wymiary zbiornika wlewu wybiera się w ten sposób, żeby utrzymać zbiornik pełny i usunąć tworzenia się wirów. Możliwość wirowania zmniejsza podział przekroju wlewu na liczne odgałęzienia, dzięki czemu części lżejsze pozostają w belce wlewowej. Jeśli płaszczyzna podziałowa przechodzi przez środek części zaformowanej, wtedy stosuje się wlewy zakrzywione o przekroju 8 × 40 mm. Przy odlewie części o dużych wymiarach zdarzyć się może, że otrzymuje się w wychodzie metal zbyt zimny, który niedostatecznie zasila sztukę ciepłym metalem, co powoduje powstawanie porowatości. Aby tego uniknąć, stosuje się przy odlewaniu części bardziej skomplikowanych, jak np. kartery silników samochodowych lub lotniczych, wychody zagięte dla utrzymania metalu ciepłego. Uzupełnienie metalu prosto z łyżki jest niedopuszczalne.

Leje usuwa się piłą lub tarczą szlifierską. Bajcowanie odbywa się w kąpieli z kwasu azotowego (20%) i dwuchromianu potasu (15%) w ciągu ½ minuty, poczem obmywa się części w bieżącej wodzie zimnej, a następnie pozostawia się przez kilka minut w wodzie gotującej się i suszy wpobliżu pieców lub grzejników.

Mniejsze części odlewać można w kokilach lub pod ciśnieniem. Części lane pod ciśnieniem są bardzo czyste i mogą mieć ścianki poniżej 1 mm grubości (rys. 4).

S t o p y  o d l e w n i c z e. Najważniejsze stopy odlewnicze mają następujący skład chemiczny i własności mechaniczne (tabela I).

TABELA 1.

Własności i zastosowania odlewniczych stopów magnezu.

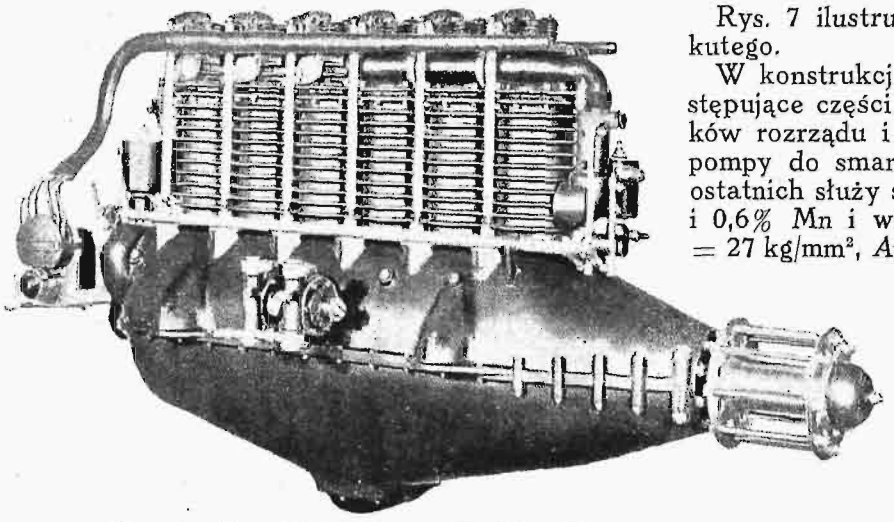
| Znak stopu | Al % | Zn % | Mn % | Uwagi | Wytrzym. na rozciąganie kg/mm² | Granica plastyczn. (0,2%) kg/mm² | Wydłużenie % | Przewężenie % | Twardość Brinella kg/mm² | Udarność cm kg/cm² | Zastosowanie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AZG | 6 | 3 | 0,5 | odlew piaskowy | 16÷20 | 10÷11 | 2÷ 5 | ~7 | 53÷57 | ~35 | Kartery |
| AZF | 4 | 3 | 0,2÷0,5 | odlew piaskowy | 17÷21 | ~ 9 | 5÷ 9 | ~9 | 43÷47 | ~50 | Koła, podwozia |
| | | | | odlew kokilowy | 20÷25 | ~10 | 6÷10 | 10÷14 | 50÷55 | ~75 | Odlewy seryjne |
| V1 | 10 | — | — | odlew pod ciśnien. | 14÷17 | ~11 | ~2 | ~5 | ~64 | ~50 | Drobne części |

W silnikach lotniczych odlewane są z elektronu następujące części: karter, wszystkie pokrywy, kadłub filtra do smaru i filtra do benzyny. W konstrukcjach płatowców stosowane są odlewy elektronowe na: koła samolotów, obrotnice dla karabinów masz., aparaty do zrzucania bomb, kadłub rozrusznika i t. d.

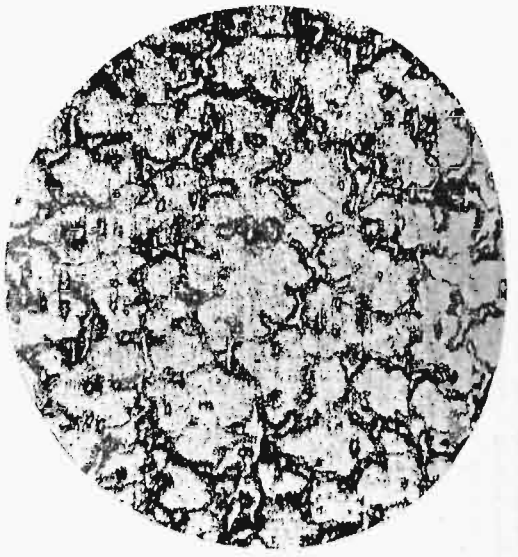
Typową budowę mikrograficzną (trawienie $HNO_3$) daje rys. 5.

W porównaniu z częściami aluminjowemi oszczędność na wadze wynosi około 25%—35%, a więc nieco mniej, aniżeli wypadałoby z porównania ciężarów właściwych, a to ze względu na konieczność większego usztywnienia przez żeberkowanie oraz stosowanie większych promieni przy zaokrągleniach.

O możliwościach odlewniczych elektronu daje pojęcie rys. 6, przedstawiający 80-konny silnik lotniczy chłodzony powietrzem, w którym karter górny i 6 cylindrów wraz z żeberkami odlane są w jednym bloku (przez odlewnię metali lekkich fabryki Isotta Fraschini w Medjolanie).



Rys. 6. Silnik lotniczy o mocy 80 KM, z blokiem elektronowym.



Rys. 5.

Rys. 7 ilustruje budowę mikrograficzną stopu kutego.

W konstrukcjach lotniczych wykonywa się następujące części z elektronu kutego: łożyska wałków rozrządu i wałków pośredniczących, kadłub pompy do smaru oraz śmigła. Do wyrobu tych ostatnich służy stop specjalny o zawartości 4% Al i 0,6% Mn i własnościach mechanicznych: $R_r$ = = 27 kg/mm², $A$ = 14 — 20%. Niski ciężar właściwy oraz wysoka wytrzymałość na zmęczenie (ok. 8 kg/mm²) czyni elektron b. odpowiednim do tego celu.

Przed kuciem bloki elektronu podgrzewa się w piecu elektrycznym w temperaturze ok. 400° C w ciągu godziny. Kucie wymaga niewielu oparacyj i daje bardzo czystą powierzchnię. Na rys. 8 widzimy kilka przykładów części kutych z elektronu.

Blachy elektronowe walcuje się w temperaturze ok. 300° C, na zimno zaś — wyłącznie blachy

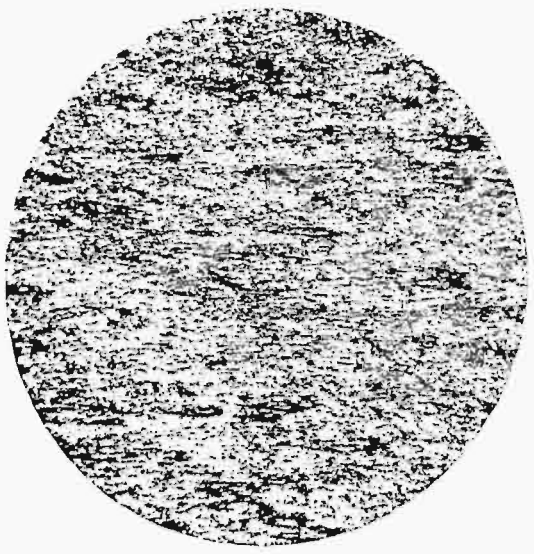
Kucie stopów magnezowych. Skład stopów używanych na części kute oraz ich własności mechaniczne są następujące (tabela 2):

Tabela 2.

| Znak stopu | Al % | Zn % | Mn % | Uwagi | Wytrzym. na rozciąganie kg/mm² | Granica plastyczn. (0,2%) kg/mm² | Wydłużenie % | Przewężenie % | Twardość Brinella kg/mm² | Udarność cm kg/cm² | Zastosowanie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V1 | 10 | — | 0,2÷0,5 | części kute | 34÷37 | 25÷28 | 7÷ 9 | 9÷12 | 70 | 40 | Pręty, profile, rury, części kute |
| V1h | 10 | — | 0,2÷0,5 | części tłoczone | 38÷42 | 26÷30 | 2÷ 5 | 3÷ 6 | ~90 | 30 | |
| AZM | 6÷6,5 | 1 | 0,2÷0,5 | części tłoczone | 28÷32 | 20÷22 | 11÷16 | 25÷30 | 55 | 120÷140 | |

o grubości 0,4 — 0,8 mm. Wytrzymałość ich sięga do 40 kg/mm². Wyżarza się blachy w temperaturze ok. 300° C w ciągu godziny, a następnie chłodzi w piecu lub na powietrzu.

Obróbka na zimno blach jest możliwa tylko w zastosowaniu do stopów o niskiej zawartości aluminjum i przy zastosowaniu promieni zaokrągleń 6 — 10 razy większych od grubości blachy. W innych wypadkach konieczne jest podgrzewanie do temp. 270 — 300°.



Rys. 7.

Z blach i profilów elektronowych wykonywa się: zbiorniki do benzyny, urządzenia wewnętrzne samolotów (siedzenia, ramy do drzwi i okien i t. p.), okaptowanie silnika, części katapult i t. d., przyczem łączenie odbywa się zapomocą nitowania lub spawania płomieniem tlenowo-acetylenowym.

Obrabialność elektronu stanowi jedną z jego najważniejszych zalet, gdyż jest podobna do obrabialności twardego drzewa; szybkości skrawania dochodzą do 600 m/min. Wszystkie operacje, z wyjątkiem wiercenia głębokich otworów, gwintowania i szlifowania, wykonywa się na sucho. Szczególnie ważnym czynnikiem obróbki jest dobry stan narzędzi i odpowiednie szlifowanie, gdyż wiór kruchy i pył, powstający przy pracy stępionem narzędziem, jest łatwo zapalny. Przyjmując obrabialność siluminu jako 100, określić można obrabialność aluminjum jako 133, a elektronu — 400.

Obróbkę termiczną stosuje się jedynie do stopów o zawartości aluminjum powyżej 7%; tą drogą uzyskać można podniesienie wytrzymałości na zmęczenie — o 15%.

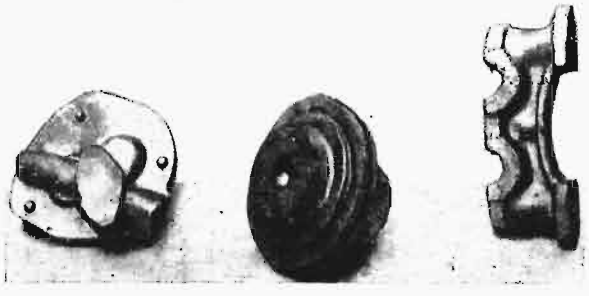
Korozja. Najważniejszą przeszkodą, jaką napotykało przyjęcie się elektronu jako tworzywa, była obawa jego małej odporności na korozję. O ile jednak było to słuszne w odniesieniu do dawnych stopów, to obecnie odporność elektronu jest bardzo wysoka, a to dzięki stosowaniu domieszki manganu (do 0,6%) i ochronie powierzchni. Ostatnio najlepsze wyniki dało krycie powierzchni selenem, przez zanurzanie w kwasowej kąpieli w ciągu 15 minut. Warstwa selenu zabezpiecza nawet od najbardziej niebezpiecznego działania słonego powietrza i wody morskiej. Nie należy zapominać, że części stalowe wymagają również starannego zabezpieczenia, nie można więc wymagać od elektronu absolutnej niewrażliwośc na wpływy atmosferyczne.

Zapalność. Drugim zarzutem, stawianym elektronowi, jest jego zapalność. Zarzut ten należy jednak uważać za nieuzasadniony, gdyż magnez, łatwo palny w stanie czystym, w stopach zapalny nie jest. Najdobitniej wykazują to próby ostrzeliwania części silników pociskami zapalającemi lub poprostu poddawanie ich próbie ogniowej.

Elektron może zastąpić i zastępuje już dzisiaj w szeregu wypadków inne tworzywa. Dla przemysłu lotniczego sprawa zastosowania elektronu ma oczywiście największe znaczenie, choć stop ten nie może wyeliminować całkowicie stopów aluminjowych.

Jakkolwiek przygotowanie produkcji jest dość trudne i kosztowne, szczególnie ze względu na dużą ilość początkowych braków, co podnosi cenę gotowego produktu, to jednak nieco niższa cena surowca i niższe koszty obróbki mogą zrównoważyć cenę wyrobu, a po opanowaniu techniki odlewania przechylić nawet szalę na korzyść elektronu.

Naturalną przeszkodą ku stosowaniu tych stopów produkcji krajowej jest brak własnych surowców, ale w nielepszej sytuacji znajduje się przemysł innych krajów, gdzie mimo to produkcja elektronu rozwija się coraz pomyślniej. Widać to z wprowadzenia w ostatnich latach elektronu w całym szeregu fabryk lotniczych, jak: De Havilland, Pobjoy, Manasco, Walter i w wielu innych wytwórniach, które stosują te stopy z powodzeniem od dłuższego czasu. Spodziewać się więc należy, że sprawa ta stanie się wkrótce aktualną i dla przemysłu polskiego.



Rys. 8. Przykłady części kutych z elektronu.

BIBLJOGRAFJA.

Aitchinson, Leslie, Dr. Light Alloys for Aeronautical Purposes.

Archbutt, S. L., Mechanical and Physical Properties of Mg-Alloys.

Bonaretti, A. W., Leghe di magnesio.

Claus - Goederitz, Gegossene Metalle und Legierungen.

Hajek, Milos, Elektron.

Zeerleder, A., Dr. Physische und chemische Eigenschaften der Leichtmetalle.

**Sur la production et l'application industrielle de l'électron**

Résumé

L'auteur indique le progrès dans la construction des moteurs d'aviation et d'automobile réalisé grâce à l'application des métaux légers et ultra-légers, parmi lesquels se trouve en premier lieu l'électron. Après avoir fait mention des propriétés physiques et mécaniques de l'électron, il décrit la production de cet alliage dans la fonderie (moules, noyaux, fondants, remplissage du moule etc.), et donne un exemple de sa structure.

Ensuite l'auteur s'occupe du forgeage de l'électron et cite les qualités, les applications et la structure de cet alliage dans les pièces forgées. A la fin il traite les questions de la travaillabilité de l'électron, de son traitement thermique, de sa corrosion et de son inflammabilité.

S. STELLECKI, Warszawa

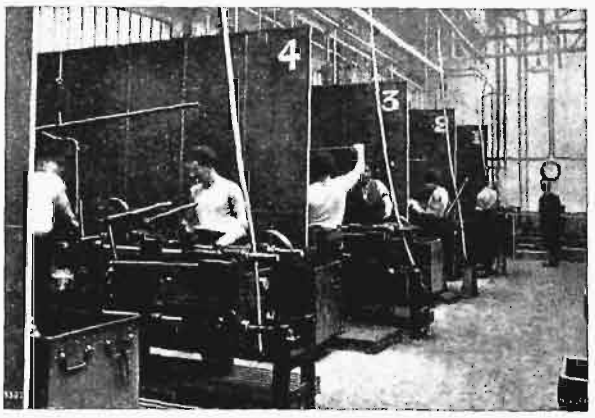
# Nowoczesne maszyny do odlewania pod ciśnieniem*)

Na ostatnie lata wojny światowej przypada szybki rozwój odlewnictwa pod ciśnieniem [2]). W latach tych bowiem w Ameryce i w Europie rozwija się masowa produkcja maszyn i narzędzi. Warunki zaś współczesne zmuszały do możliwie szybkiego wypuszczania dużych ilości części wymiennych, przyczem chodziło, ze względu na czas, o wyeliminowanie długotrwałej obróbki mechanicznej. W większości wypadków obróbka mechaniczna odlewów pod ciśnieniem jest wogóle zbędna, gdyż odlewy te wykonywane są z dokładnością bardzo znaczną. Tolerancje wymiarów zależą od wielkości i kształtu odlewu oraz rodzaju zastosowanego stopu i wahają się w granicach od 0,01 do 0,2 mm.

Dzięki wprowadzeniu odlewania pod ciśnieniem, szybko zmienił się wygląd warsztatu odlewniczego; jak widzimy na rys. 1, warsztat do wykonywania odlewów pod ciśnieniem przypomina raczej precyzyjny warsztat mechaniczny.

Z licznych przykładów szybkiego rozwoju odlewnictwa pod ciśnieniem po wojnie wymienię fabrykę A. C. Spark Plug. Co w Ameryce. Fabrykę tę zbudowano w 1926 roku, o pow. 186 m². Jej miesięczna produkcja wynosiła 50 000 kg. W okresie od 1926 do 1929 roku produkcja wzrasta do 450 000 kg/mies., zaś powierzchnia odlewni — wdwójnasób.

Tak wzmożone tempo pracy fabryk sprzyjało dokonywaniu doświadczeń z coraz innemi materjałami odlewniczemi. W stosunkowo krótkim czasie zostały opanowane nietylko stopy łatwo topliwe, ale i trudnotopliwe. Ze stopów trudnotopliwych kolejno rozwiązano sprawę odlewania pod ciśnieniem stopów: aluminjum, miedzi, niklu. Od 1930 roku są prowadzone próby z odlewaniem pod ciśnieniem żeliwa i stali. W roku 1933 rozwiązano podobno to zagadnienie, po szeregu laboratoryjnych prób i doświadczeń, i opracowano metody, nadające się do zastosowania przemysłowego.



Rys. 1. Warsztat do wykonywania odlewów pod ciśnieniem.

Odlewanie pod ciśnieniem, jak wskazuje sama nazwa, polega na wypełnieniu metalowej formy metalem, używając do tego celu nacisku zewnętrznego. Metal do wypełniania formy jest używany albo w stanie płynnym, albo w chwili krzepnięcia. Wypełnianie formy płynnym metalem jest używane wyłącznie do stopów łatwotopliwych, jak stopy cynku, cyny i ołowiu. Stopy aluminjowe są odlewane zarówno w stanie ciekłym, jak również i w chwili krzepnięcia. Stopy trudnotopliwe, używane do odlewania pod ciśnieniem, są wyłącznie wprasowywane do formy w stanie półpłynnym.

W zależności od tego, czy używany do wypełniania formy metal jest w stanie płynnym, czy też w stanie krzepnięcia, dzielimy maszyny do odlewania pod ciśnieniem na dwie zasadnicze grupy: pierwszą większą stanowią maszyny o „gorącej komorze", drugą — maszyny o „zimnej komorze". Wyraz „komora" oznacza to miejsce maszyny, w którem wywiera się w chwili wypełniania formy nacisk na metal.

W maszynach o „gorącej komorze" nacisk na płynny metal jest wywierany, w zależności od używanego stopu, za pośrednictwem tłoka, albo przez bezpośrednie działanie sprężonego powietrza na metal, w maszynach zaś o „zimnej komorze" metal jest wtłaczany do formy wyłącznie przez tłok.

Podział na maszyny o „gorącej komorze" i „zimnej komorze" jest zupełnie niezależny od konstrukcji maszyny, charakteryzuje natomiast przebieg wypełniania formy metalem. Wyczerpuje więc wszystkie możliwe sposoby wykonywania odlewów pod ciśnieniem.

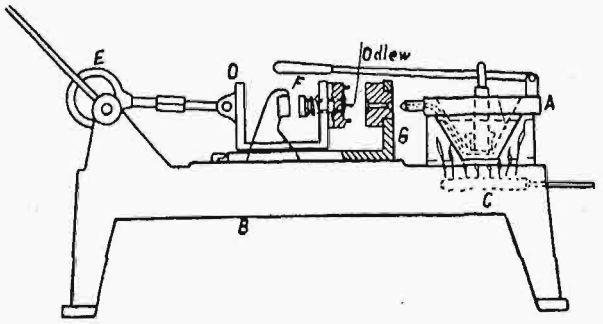
Maszyny tłokowe, pracujące na płynnym metalu, dzielimy w zależności od napędu na: ręczne, pneumatyczne i mechaniczne. Najstarsze są ręczne maszyny tłokowe. Są one używane wyłącznie do odlewania stopów cyny, cynku i ołowiu. Maszyny te są obecnie używane przeważnie w niedużych warsztatach, masowo wytwarzających różne drobne części metalowe codziennego użytku. Fabryki duże nie używają ręcznych maszyn do normalnej produkcji, lecz korzystają z nich do szkolenia personelu obsługującego odlewnię pod ciśnieniem (Z. S. R. R.). Ciężar wy-

*) Odczyt wygłoszony w Kole Odlewników dn. 30 stycznia 1934 r.

[2]) O odlewaniu pod ciśnieniem patrz także Przegl. Techn. 1928 r., str. 233 — 239.

konywanych odlewów waha się w granicach od 1 g do 300 g, zaś ilość okresów roboczych na godzinę wynosi od 40 do 120.

Aby ułatwić orjentację w sposobie odlewania pod ciśniniem i w podanych niżej konstrukcjach nowoczesnych maszyn, na rys. 2 podany jest sche-




Rys. 2. Schemat ręcznej maszyny tłokowej do odlewania pod ciśnieniem.

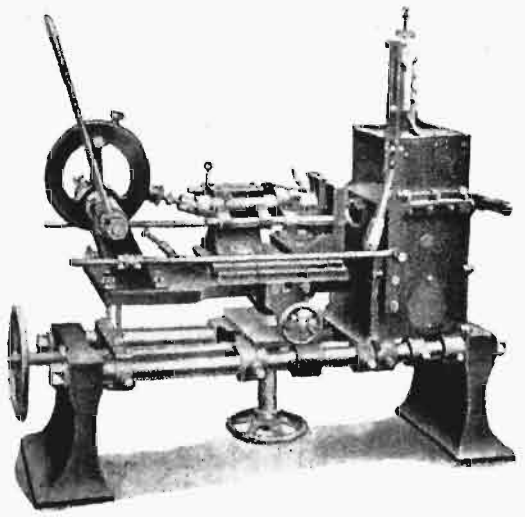
mat ręcznej maszyny tłokowej. Na żeliwnej podstawie (C) z prawej strony jest zamocowany żeliwny kocioł (A). Kocioł jest opalany ropą, albo gazem, wewnątrz kotła znajduje się cylinder, w którym porusza się tłok, wciskający metal do formy. Na środkowej części podstawy znajdują się dwie ruchome części G i D, do których są przymocowane połówki formy. Do podstawy jest jeszcze przymocowany zderzak F i mimośród E. Na rysunku maszyna jest pokazana w chwili wyrzucania odlewu. Odlew pod ciśnieniem odbywa się w sposób następujący: gdy połówki formy są zamknięte, naciskamy na tłok zapomocą widocznej na rysunku dźwigni, wówczas metal z kotła, przez kanał łączący cylinder z formą, zostaje wciśnięty do formy. Po chwili, gdy metal zastygnie, podnosimy tłok; przy podnoszeniu tłoka zostaje otwarty specjalny otwór w cylindrze i metal wypełnia dalszą część kanału i cylin-

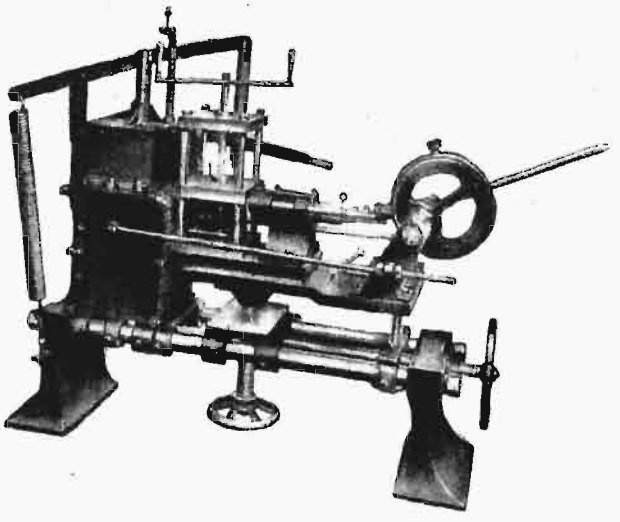
dra dla następnego ruchu roboczego. Działając na mimośród, otwieramy formę. Otwarcie następuje nie odrazu, lecz najpierw zamknięta forma przesuwa się z częścią G wzdłuż podstawy i następuje odłączenie formy od kotła; z chwilą gdy G oprze się o występ podstawy, zacznie przesuwać się część D po G i forma zostaje otwarta. Część D przesuwa się po G dopóty, aż zderzak F uruchomi popychacze, które usuną odlew z formy.

Obracając następnie mimośród w przeciwną stronę, zamykamy formę, łączymy ją z kotłem i wykonywamy następny cykl roboczy. Kocioł jest zaopatrzony w zamienne tulejki i tłoki różnej wielkości, tak, że przy tym samym skoku tłoka możemy wtłaczać do formy różne ilości metalu. Umożliwia to wykonywanie odlewów o różnych wymiarach i ciężarze.

Opisana wyżej zasada działania najprostszej maszyny, pracującej na płynnym metalu, jest zachowana we wszystkich maszynach tej grupy. We wszystkich maszynach o „gorącej komorze" forma w ciągu jednego cyklu roboczego jest łączona ze zbiornikiem płynnego metalu, a następnie od niego odłączana; płynny metal znajduje się stale w maszynie, tak że przewody doprowadzające posiadają temperaturę płynnego metalu.

Na rys. 3 i 4 widzimy ręczne maszyny wykonane przez firmę Eckert'a. Różnią się one od prototypu tylko tem, że wlew formy może być ściśle dopasowany do nasady. Przesuwanie formy we wszystkich kierunkach umożliwiają trzy wzajemnie prostopadłe śruby; kółka napędzające te śruby widzimy na rysunkach. Podnoszenie tłoka odbywa się zapomocą sprężyny, widocznej na rys. 4. Maszyna podana na rys. 3 różni się od maszyny na rys. 4 jedynie sposobem otwierania formy. Jest ona mianowicie zaopatrzona w urządzenie do rozsuwania połówek formy prostopadle do osi maszyny. Urządzenia te są tak skonstruowane, że łatwo umożliwiają zdjęcie ich z maszyny, i po założeniu odpowiednich części maszyna przybiera wygląd, jak na rys. 3. Umożliwienie na tej samej maszynie odlewania w formach otwieranych wzdłuż osi maszyny, jak również i prostopadle do niej, rozszerza znacznie zastosowanie maszyny.



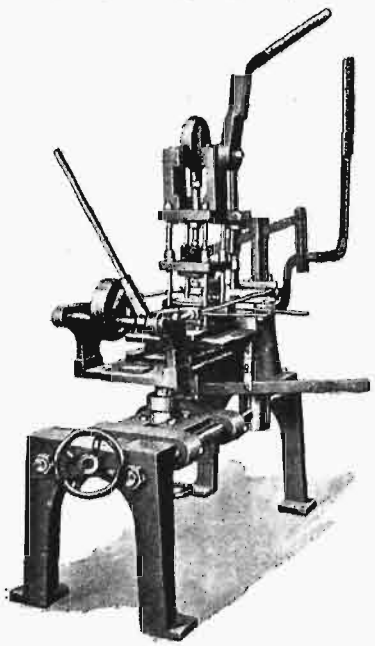


Rys. 3 i 4. Ręczne maszyny do odlewania pod ciśnieniem bud. Eckert'a.

Rys. 5 przedstawia ręczną maszynę Rohrbacha. Maszyna w sposobie działania nie różni się od maszyn Eckert'a, natomiast jej skomplikowana konstrukcja utrudnia obsługę i nie daje, w porównaniu z prostszemi konstrukcjami, żadnych korzyści technicznych.

Tłokowe maszyny pneumatyczne posiadają cylinder powietrzny, który jest połączony z tłokiem, wciskającym metal do formy.

Mechaniczne maszyny tłokowe różnią się od ręcznych jedynie tem, że napędzanie tłoka wciskającego metal odbywa się od silnika. Maszyny te są budowane jako półautomaty i automaty. W automatach wszystkie czynności są zmechanizowane tak, że jeden robotnik może obsługiwać kilka maszyn. Firma Eckert'a buduje tłokowe automaty i półautomaty do masowego wyrobu odlewów o wadze od 1 do 50 g.

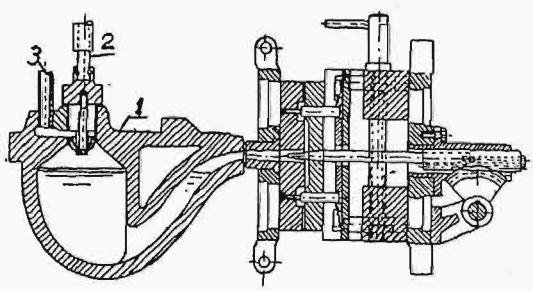


Rys. 5. Ręczna maszyna do odlewania pod ciśnieniem, bud. Rohrbacha.

Opisane wyżej tłokowe maszyny zupełnie się nie nadają do odlewania stopów aluminjowych, z tego powodu, że przy wysokich temperaturach tłok zacina się, a nadto aluminium rozjada żelazo, uniemożliwiając pracę maszyny.

Maszyny, na których oprócz stopów łatwotopliwych można wykonywać odlewy ze stopów aluminjowych, są pozbawione tłoka wciskającego metal, zaś potrzebny do wypełniania formy nacisk jest w nich wywierany przez sprężone powietrze, działające bezpośrednio na metal. Maszyny te nazywamy sprężarkowemi.

Pod względem konstrukcyjnym dzielimy maszyny sprężarkowe na takie, w których sprężone powietrze działa na całą zawartość kotła, i na te, w których działaniu powietrza poddana jest tylko ilość metalu, potrzebna do jednorazowego wypełnienia formy. Maszyny te różnią się zasadniczo od maszyn tłokowych jedynie sposobem wypełniania formy, natomiast zamykanie i otwieranie form odbywa się w podobny sposób, jak i w maszynach tłokowych.

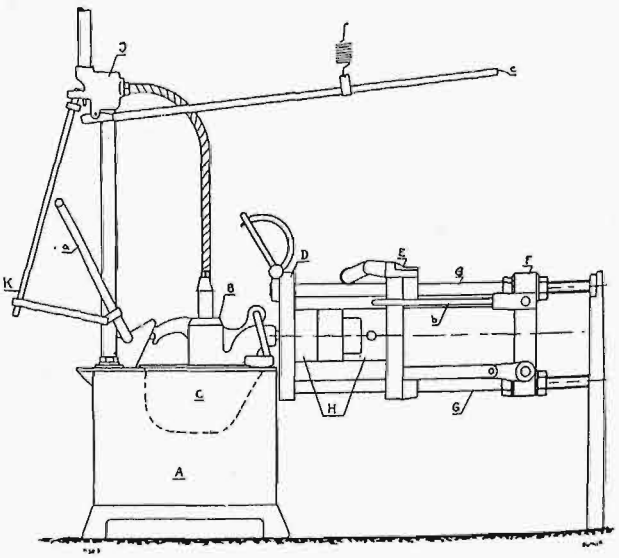



Rys. 6. Kocioł maszyny sprężarkowej do odlewania pod ciśnieniem.

Na rys. 6 widzimy szczegóły konstrukcyjne maszyny sprężarkowej, w której sprężone powietrze działa bezpośrednio na całą zawartość kotła. Kocioł (*1*), jest wykonany z żeliwa; w prawej części posiada kanał wyprowadzający metal, zakończony nasadą, służącą do łączenia kotła z formą. Kocioł posiada dwa otwory; przez otwór (*3*) jest wtłaczane powietrze, zaś drugi otwór służy do napełniania kotła metalem. Podczas pracy maszyny otwór ten jest zamknięty pokrywą (*2*). Maszyny te posiadają szereg wad, do których należy przedewszystkiem utlenianie się metalu w kotle (szczególnie przy stopach aluminjowych), dzięki ciągłemu dopływowi powietrza świeżego oraz duży rozchód powietrza wobec jego działania na całą zawartość kotła. Zamknięty kocioł utrudnia dokładny pomiar temperatury metalu, jak również uniemożliwia dodawanie metalu podczas pracy maszyny.

Wady pierwszej grupy maszyn sprężarkowych zostały częściowo usunięte w maszynach, w których powietrze sprężone działa tylko na część metalu, zawartego w kotle. Schemat takiej maszyny widzimy na rys. 7. Płynny metal znajduje się w otwartym kotle (*C*), do którego jest zanurzony czerpak (*B*). Kocioł znajduje się w piecu (*A*), opalanym ropą albo gazem. Połówki formy (4) są przymocowane do płyt (*D* i *E*), z których *E* jest ruchoma i posuwa się, zapomocą dźwigni (*B*) i przestawialnego oparcia (*F*), po prowadnicach (*G*). Dopływ powietrza do czerpaka jest regulowany zapomocą zaworu, poruszanego dźwignią (*C*). Przesuwanie czerpaka do formy odbywa się zapomocą dźwigni (*A*). Dźwignia (*A*) jest połączona dźwignią (*K*) z zaworem zabezpieczającym tak, że jeśli czerpak nie jest połączony z zamkniętą formą, powietrze nie może być wprowadzone do czerpaka.

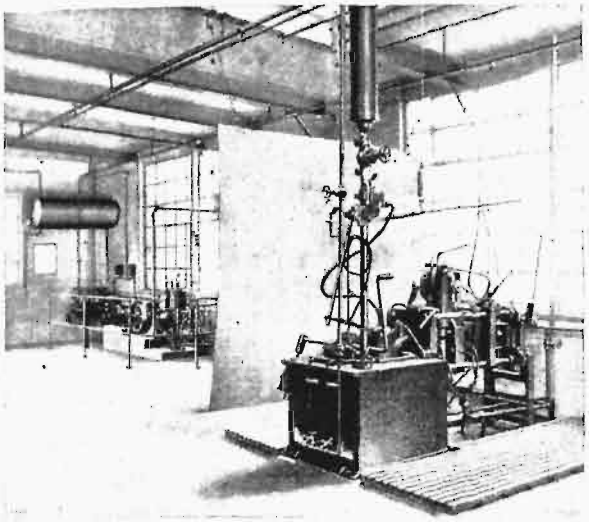
Zalety tej konstrukcji są następujące: sprężone powietrze styka się tylko z niewielką ilością metalu, tak że utlenianie się jest minimalne, minimalny jest również rozchód powietrza. Otwarty kocioł umożliwia jego wypełnianie metalem podczas pracy maszyny, kontrola temperatury jest również ułatwiona. Kontrolowanie zaś temperatury przy




Rys. 7. Schemat ulepszonej maszyny sprężarkowej.

stopach aluminjowych i przy otrzymywaniu dokładnych odlewów jest konieczne.

Na rys. 8 widzimy maszynę f-my Buhler z otwartym kotłem, w którym jest zanurzony ruchomy

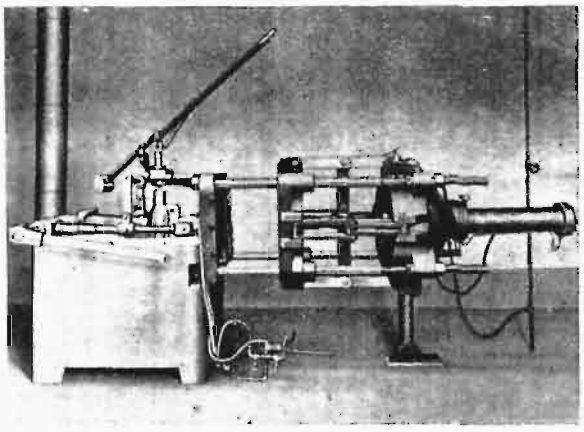


Rys. 8. Instalacja do odlewania pod ciśnieniem z maszyną Buhler'a.

czerpak. Zamykanie i otwieranie formy uskutecznia się ręcznie.

Rys. 9 przedstawia podobną do maszyny Buhlera maszynę szwedzkiej firmy Fundator. Przesuwanie czerpaka do formy odbywa się ręcznie, formy są zamykane przy pomocy cylindra pneumatycznego.

Maszyny z czerpakiem należą do maszyn szeroko używanych przez przemysł odlewniczy. Wiele firm buduje nawet zupełne automaty o bardzo dużej wydajności, gdyż ilość okresów roboczych sięga 500 na godzinę. Ciężar wykonywanych od-

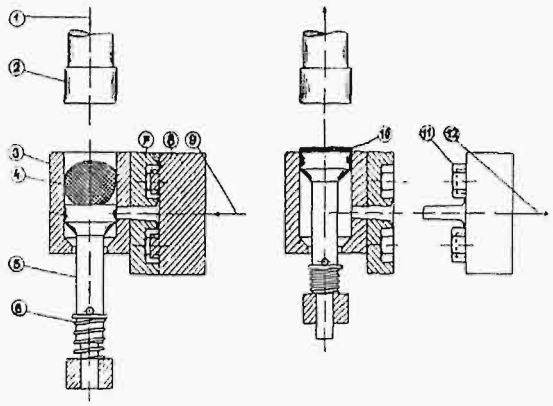


Rys. 9. Maszyna do odlewania pod ciśnieniem w wykonaniu wytw. Fundator.

lewów dochodzi do kilku kg. Ciśnienie robocze sprężonego powietrza waha się zwykle od 5 do 20 at.

Maszyny o „zimnej komorze" są konstruowane i budowane od niedawna. Istnieją dwa różniące się między sobą rozwiązania konstrukcyjne tych maszyn. Pierwsze zostało wykonane przez czeską firmę Polak'a, drugie wykonała niemiecka firma Eckert'a, na której ostatnio wzorowała się też firma B-cia Buhler, budując maszyny o „zimnej komorze". Maszyny o „zimnej komorze" są używane wyłącznie do stopów trudnotopliwych. Metal jest wprowadzony do komory w stanie półpłynnym, bezpośrednio przed samem wprasowaniem. Stąd też pochodzi nazwa „zimna komora". Metal do formy jest zazwyczaj wprasowywany tłokiem, poruszanym za pośrednictwem cylindra pneumatycznego, albo hydraulicznego. Formy są zamykane wyłącznie hydraulicznie.

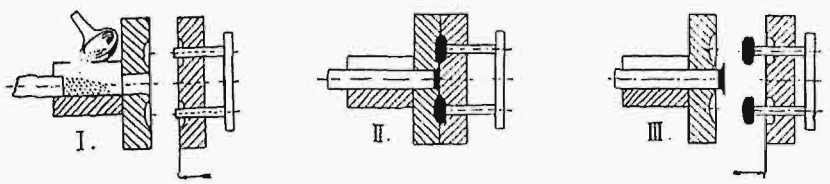
Według patentu Polak'a (rys. 10) wtłaczanie metalu odbywa się w sposób następujący: dawkę metalu półpłynnego (*4*) wkładamy do komory (*3*), następnie tłok (*2*) pod działaniem nacisku cylindra hydraulicznego wywiera nacisk na metal. Gdy siła nacisku osiągnie max., obcinacz (*5*) opuszcza się na dół i otwiera kanał do formy. Połówki formy (*7* i *8*) są uprzednio zamknięte siłą (*9*). Po *wypełnieniu formy metalem tłok (2) podnosi się*, jednocześnie podnosi się obcinacz (*5*), który usuwa nadmiar metalu (*10*). Po otwarciu formy siłą (*12*) odlew (*11*) zostaje usunięty z formy. Naciski (*9* i *12*) są wywierane przez cylinder hydrauliczny.



Rys. 10. Schemat maszyny z „zimną komorą" syst. Polak'a.

Rozwiązanie konstrukcyjne maszyny do odlewu pod ciśnieniem wykonane przez firmę Eckert'a widzimy na rys. 11. Metal jest poddany ciśnieniu bezpośrednio w formie. Tłok wciskający metal porusza się z dużą szybkością, tak że, oprócz statycznego docisku, powstają duże siły dynamiczne, które umożliwiają zapełnienie formy o bardzo nawet skomplikowanych kształtach. Sposób Eckert'a wypełniania formy umożliwia sprowadzenie nadlewów i wlewów do minimum, ta że ich ciężar nie przekracza kilku do kilkunastu % odlewu, gdy natomiast w odlewach wykonanych na maszynach Polak'a nadmiar metalu waha się w granicach kilkudziesięciu %.

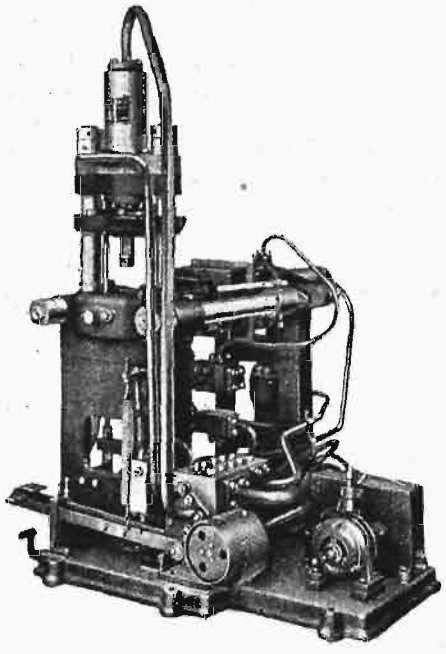
Rys. 12 daje widok zewnętrzny maszyny Polak'a. Rozrząd mechanizmów hydraulicznych wykonywa się zapomocą silnika elektrycznego. Firma Polak'a




Rys. 11. Przebieg odlewania w maszynie Eckert'a.

buduje na podstawie wspomnianego wyżej patentu 3 typy maszyny, różniące się jedynie wielkością wykonywanych odlewów. Na rys. 13 i 14 widzimy maszyny wykonane przez f-mę Eckert'a. Maszy-

na pionowa pracuje na tej samej zasadzie, co i pozioma. Metal w maszynie pionowej jest wkładany do tulejki, w której porusza się tłok; po zamknięciu formy, tłok posuwa się z dołu do góry i wprasowuje metal. Poziome maszyny Eckert'a



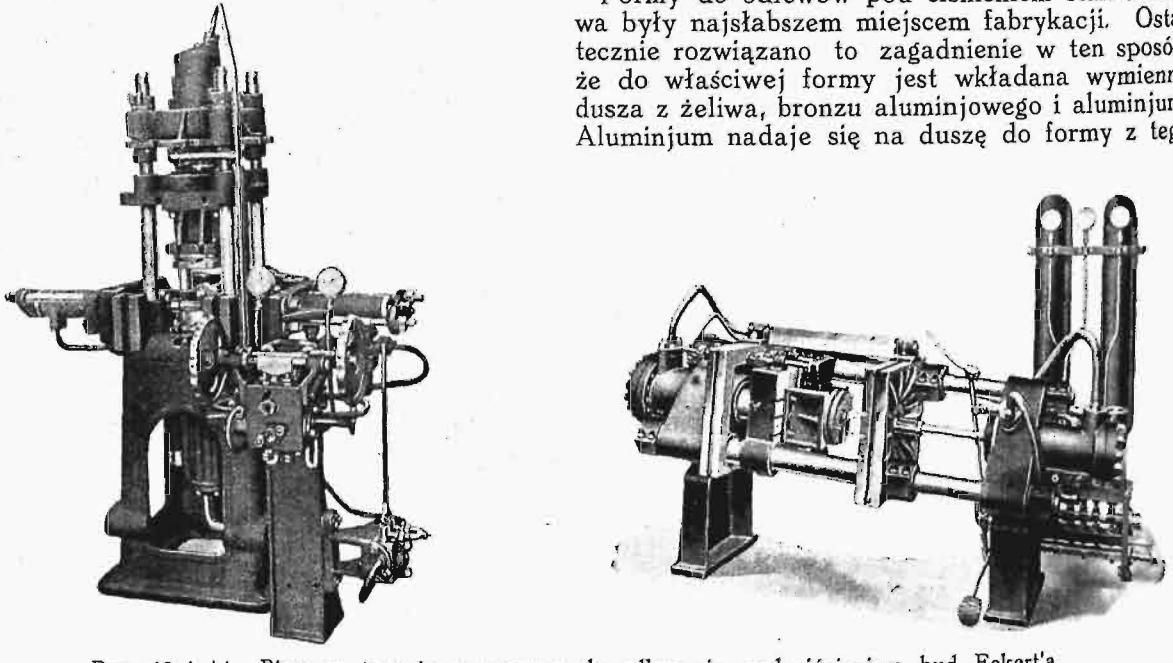
Rys. 12. Widok maszyny Polak'a.

służą przeważnie do wykonywania odlewów niegłębokich i nie cienkościennych. Jak widzimy na rys. 11, w pierwszej chwili wywarcia nacisku na metal, nie jest on odgraniczony od formy. Ta własność maszyn Eckert'a nie sprzyja wykonywaniu długich i cienkościennych odlewów. Aby bowiem odlać taki przedmiot, należy wprowadzić metal do formy z pewną szybkością, aby nie zdążył zastygnąć w drodze, przechodząc przez cienkie ścianki odlewu. Temperatura metalu, a co za tem idzie i jego płynność są zależne od rodzaju wykonywanych odlewów: im przedmiot odlewany będzie posiadał więcej długich, cienkich ścianek, tembardziej temperatura metalu powinna być wyższa. Przy wykonywaniu niektórych odlewów temperatura może być tak wysoka, że metal wprowadzony do poziomej komory jeszcze przed nabraniem potrzebnej szybkości będzie zalewać formę, a tem samem utrudni otrzymanie dobrych odlewów.

Pracujące obecnie instalacje do wykonywania odlewów pod ciśnieniem są obsługiwane albo przez urządzenia pneumatyczne, albo hydrauliczne. Ciśnienie na metal jest zwykle regulowane indywidualnie dla każdego rodzaju odlewów i waha się zwykle od kilkudziesięciu do kilkuset atm. Na rys. 8 widzimy instalację pneumatyczną (sprężarkę), obsługującą maszynę Buhlera.

Początek 1933 roku, jak zaznaczyliśmy na wstępie, przyniósł rozwiązanie odlewania pod ciśnieniem stali i żeliwa (Litejnoje dieło Nr. 4, 1933). Maszynę do odlewania pod ciśnieniem stali i żeliwa skonstruował inż. Durnijenko. Maszyna ta pracuje na zasadzie „gorącej komory". Płynny metal znajduje się w zbiorniku, umieszczonym nad formą. Topienie metalu odbywa się bezpośrednio w maszynie, przyczem do topienia używany jest prąd elektryczny. Do formy wtłacza się metal płynny zapomocą sprężonego powietrza, działającego na całą zawartość kotła; ciśnienie powietrza wynosi 5 at. Metal jest odcinany od formy zapomocą ogniotrwałego zaworu. Zawór ten, według słów konstruktora, był słabem miejscem maszyny i dopiero po wielu próbach udało się stworzyć taką konstrukcję, która zapewnia należytą szczelność, a jednocześnie jest łatwa w obsłudze i wymianie. Wymiana zaworu odbywa się co 7 — 8 godzin.

Formy do odlewów pod ciśnieniem stali i żeliwa były najsłabszem miejscem fabrykacji. Ostatecznie rozwiązano to zagadnienie w ten sposób, że do właściwej formy jest wkładana wymienna dusza z żeliwa, bronzu aluminjowego i aluminjum. Aluminjum nadaje się na duszę do formy z tego powodu, że na jego powierzchni powstaje warstewka tlenku, który jest trudnotopliwy i źle przewodzi ciepło. Aluminjowe formy zmniejszają szybkość wykonywania odlewów, ale jednocześ-



Rys. 13 i 14. Pionowa i pozioma maszyna do odlewania pod ciśnieniem, bud. Eckert'a.

nie — dzięki możliwości łatwego i dokładnego ich wykonania, — według słów konstruktora, nadają się narówni z innemi materjałami do wykonywania odlewów ze stali i żeliwa.

Formy tak wykonane powinny — według konstruktora — wytrzymywać do 10000 odlewów. W próbnych formach, podczas badań laboratoryjnych, otrzymywano odlewy o ściankach grubości 1 mm; przejścia od grubości 8 mm do 1 mm udawały się zupełnie dobrze. Pomimo niewielkiego ciśnienia na metal, gwint, nawet drobny, udaje się także zupełnie dobrze, wszelkie zaś nierówności i zadraśnięcia formy pozostawiały ślad na odlewach, tak że formy trzeba było polerować. Konstruktor przewiduje możliwość wykonywania ze staliwa i żeliwa części do samochodów, samolotów *i traktorów.*

**Les machines modernes pour la fonte des métaux sous pression**

Résumé

Après avoir rappelé le développement de la fonte des métaux sous pression à partir des dernières années de guerre, l' auteur décrit les différents types des machines de ce genre, en les divisant en machines à récipient froid et à récipient chaud. Il décrit d'abord en détail les principes du fonctionnement des machines du premier groupe, citant les constructions à piston d'Eckert et de Rohrbach pour le travail à main et à propulsion mécanique du piston (automates et demi-automates), ainsi que les machines à pression pneumatique pour les métaux ayant une température de fusion plus haute (types Buhler et Fundator). Ensuite l'auteur passe à la fonte des métaux en état demi-liquide au moyen des machines à récipient froid (Polak, Eckert, Buhler), qu'il décrit aussi d'une façon détaillée.

Ayant analisé les avantages et les défauts de chaque catégorie des machines sus-dites, l'auteur donne quelques renseignements sur la production, réalisée depuis peu en Russie, des pièces d'acier et de fonte fondues sous pression.

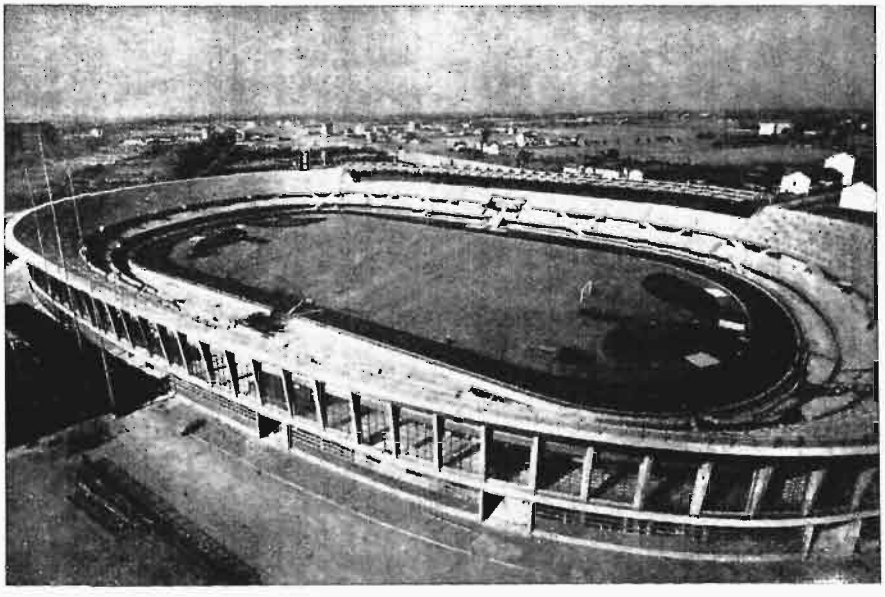
# PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

## BUDOWNICTWO

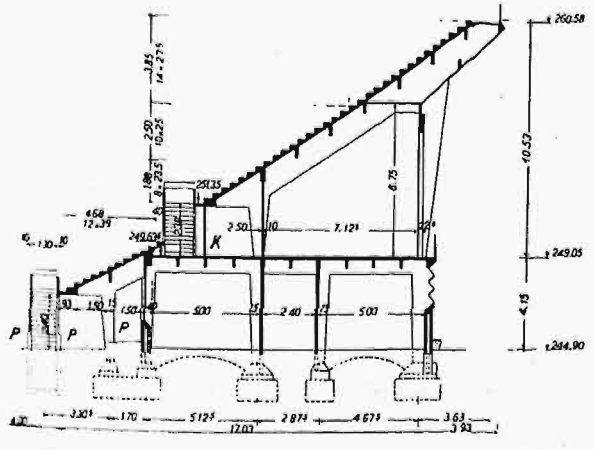
### Stadjon Mussoliniego w Turynie.

W r. 1933, w związku z Olimpjadą akademicką, jaka miała się odbyć w Turynie, wzniesiono w nowej dzielnicy tego miasta obszerne budowle sportowe obejmujące: wielki stadjon olimpijski, mniejszy stadjon dla ćwiczeń lekkoatletycznych, pływalnię krytą, pływalnię otwartą i inne mniejsze objekty.

Trybuny wielkiego stadjonu usytuowane są w planie w postaci pierścienia eliptycznego, którego duża oś w kierunku północ-południe wynosi 198 m, mała oś — 120 m. Plac sportowy ograniczony jest bieżnią o szerokości 7,5 m i długości 452 m, (mierzonej po krzywej w odległości 0,3 m od wewnętrznej krawędzi), która składa się z 2-ch odcinków prostych o długości po 115 m, połączonych krzywemi koszykowemi o 7-iu promieniach krzywizny, malejących od 67,5 m do 25,3 m. Teren wewnątrz bieżni zawiera boisko piłki nożnej 110 × 75 m, cztery skocznie do skoków wzwyż i o tyczce oraz dwie skocznie do skoków wdal (rys. 1). Pomiędzy trybunami i bieżnią biegnie dookoła t. zw. parter, t. j. pas terenu o szer. od 8 do 15 m, z lekkim spadkiem ku bieżni („P" rys. 2). Parter odgraniczony jest od bieżni obudowanym kanałem-kolektorem, na którym postawiona jest ścianka z siatki.



Rys. 1. Ogólny widok wielkiego stadjonu olimpijskiego.

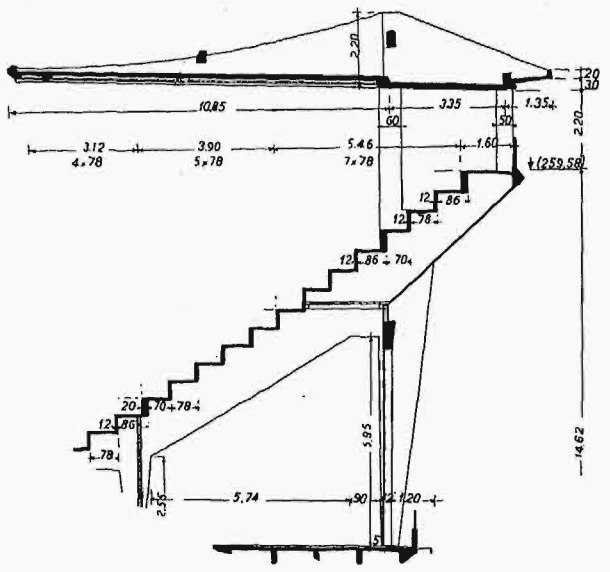


Rys. 2. Przekrój poprzeczny trybun otwartych.

Parter mieści 15000 osób stojących. W razie niepogody widzowie ci mogą się ukryć pod trybunami, których dolny koniec przykrywa parter na szerokości 4 m (rys. 2).

Trybuny stanowią powierzchnię schodkową (21035 m²) i przeznaczone są dla 50000 widzów; 5000 miejsc znajduje się na trybunach pokrytych dachem (rys. 5), ciągnących się na długości 176 m, reszta — na trybunach otwartych. Stopnie trybun posiadają zmienną wysokość (większą ku górze); przekrój poprzeczny trybun zaprojektowano w ten sposób, ażeby widoczność ze wszystkich miejsc była całkowicie zapewniona (rys. 2 i 3). Specjalną troskę stanowiło urządzenie szybkiego i dogodnego dostępu do miejsc dla publiczności.

W tym celu wykonano 20 przejść, prowadzących od zewnątrz do kurytarza „K" (rys. 2), obiegającego na szer. 2 m



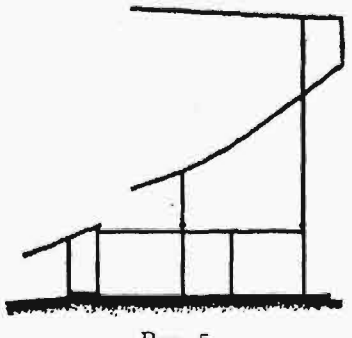
Rys. 3. Przekrój poprzeczny górnej części trybun krytych.

dookoła cały stadjon. Z tego kurytarza 20 przejść prowadzi do miejsc dolnych, a 40 biegów schodów do miejsc górnych. 9 oddzielnych przejść prowadzi bezpośrednio od zewnątrz do parteru, który oprócz tego połączony jest klatkami schodowemi z dolnemi miejscami trybun.

Trybuny kryte posiadają dach, zwisający swobodnie na 10,55 m po za krawędziami słupów nośnych, dźwigany przez belki wspornikowe o wysokości dochodzącej do 2,2 m na podporze (rys. 3 i 5).

Przestrzeń pod trybunami obejmuje 2 kondygnacje, w których oprócz przejść i kurytarzy znajdują się szatnie dla 400 zawodników, pomieszczenia do masaży i odpoczynkowe, natryski, biura, poczekalnie, restauracja, sale reprezentacyjne i t. d.

Mały stadjon, położony tuż obok wielkiego, zawiera bieżnię 400 m, skocznie i miejsca do rzutów, trybunę krytą dla 3000 widzów i 10000 miejsc stojących. Pod trybuną znajdują się szatnie i inne potrzebne mieszczenia.



Rys. 5.
Szkic konstrukcji trybun krytych.

dla zawodników po-

Pływalnia otwarta o wymiarach w planie 50 × 20 m otoczona jest plażą do kąpieli słonecznych. Pływalnia kryta 18 × 33,3 m posiada oprócz basenu galerje ze stopniami dla 800 widzów.

Wszystkie budowle wykonano z betonu i żelazobetonu, rozchodując 2400 m³ betonu w fundamentach i 8000 m³ żelazobetonu.

Nie ukrywając zasadniczych elementów konstrukcji, urozmaicono wygląd budowli przez zastosowanie okładzin marmurowych (6300 m²), wypraw szlachetnych, terrakoty i t. p.

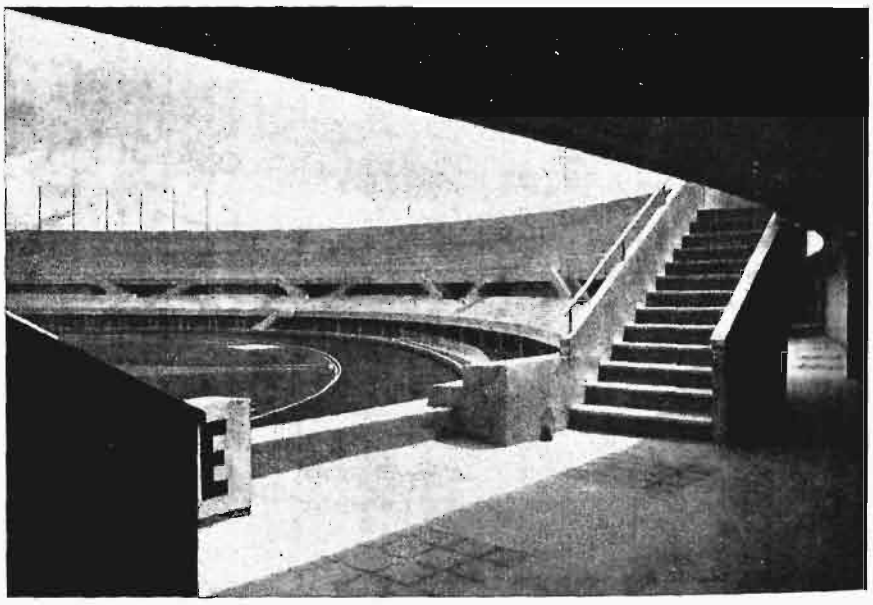
Całość tych wielkich robót wykonano w ciągu 6-ciu miesięcy, a więc w czasie stosunkowo krótkim. (La Technique des Travaux, zesz. 4, 1934).

*W. Ż.*

## METALOZNAWSTWO

### Silal i Nicrosilal.

A. L. Norbury i E. Morgan podają opis silalu, jako żeliwa zawierającego zwykle około 5% Si i 2,5% C (całk.). Do temperatury 800° C silal posiada dobrą odporność na wysoką temperaturę. Znaczne wahania temperatury łatwo doprowadzają do pęknięć wskutek kruchości tworzywa. Silal o budowie ferrytycznej otrzymuje się po przetopieniu w żeliwiaku fragmentu stalowego z dodatkiem żelazokrzemu. Przy zawartości w silalu węgla poniżej 2,5% lejność jego znacznie spada i wykonywanie odlewów cienkościennych jest utrudnione. Zawartość fosforu nie powinna przekraczać 0,5%, a manganu tylko tyle, ile trzeba na połączenie z S, w przeciwnym razie Mn sprzyja niepożądanemu tworze-



Rys. 4. Widok wielkiego stadjonu i schody, wiodące do górnych trybun.

niu się perlitu. Przy zwiększeniu zawartości Si zawartość C winna być zmniejszona (np. 10% Si i 1,6% C).

Nicrosilal zawiera 5% Si, 18% Ni, 2% C, 2 do 5% Cr, około 1% Mn, i posiada budowę austenityczną. Nicrosilal jest ciągliwy i miękki. Odporność na utlenienie dzięki obecności Cr jest lepsza aniżeli silalu. Przy pewnych odchyleniach składu chemicznego otrzymuje się gatunek podobny do żeliwa zmiękczonego. Nicrosilal o budowie austenitycznej przy ogrzewaniu do temperatury 600° przechodzi w budowę martenzytyczną. Zachodzi przy tem pewne zwiększenie objętości, co łatwo doprowadza do pęknięć i do rośnięcia. Przy obecności w nicrosilalu 20% Ni, zawartość Si nie powinna przekraczać 6%, a przy 16% Ni nie powinna przekraczać 7%, w przeciwnym bowiem razie Si znajduje się nie w roztworze stałym, a jako twardy, kruchy składnik. (Trans. Amer. Foundryman Assoc. 1933 r., zesz. 4, str. 267/77).

*O. M.*

### Kruchość odpuszczania stali aluminjowych.

Wpływ aluminjum na kruchość odpuszczania stali nie był dotąd dokładnie zbadany. Badania S. E. Kantorowicza nad podanemi niżej gatunkami stali aluminjowych wyjaśniają powyższą kwestję. Zbadano następujące stale:

| Nazwa | C% | Cr% | Al% | Mo% | $Ac_1$ | $Ac_3$ | $Ar_3$ | $Ar_1'$ | $Ar_1''$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AX 4 | 0,4 | 1,61 | 1,34 | — | 810 | 860 | 735 | 690 | — |
| XMA2 | 0,26 | 1,45 | 0,75 | 0,5 | 780 | 925 | — | 535 | 350 |
| XMA3 | 0,34 | 1,60 | 0,83 | 0,63 | 805 | 910 | — | 495 | 325 |

Stale powyższe odnaczają się podniesionym punktem $Ac_1$; stale chromowo-glinowe wykazują znaczną histerezę; dodatek zaś molibdenu wywołuje podział dolnego punktu krytycznego.

Na podstawie swych badań autor stwierdził, że: 1) stal aluminjowa, która nie zawiera innych składników stopionych, nie posiada kruchości odpuszczania. Aluminjum należy więc zaliczyć do pierwiastków, które nie wpływają na skłonność do kruchości stali węglistych. 2) stale chromowo-aluminjowe przy powolnem studzeniu wykazują w zakresie 550—650° obniżenie odporności na uderzenie; spadek ten jest większy dla stali chromowo-aluminjowej, aniżeli dla stali chromowej. Jak wynika z powyższego, aluminjum w stalach chromowych podnosi nieco kruchość odpuszczania. Należy zaznaczyć, iż — zdaniem autora — fosfór wpływa ujemnie na odporność na uderzenie stali chromowej przy powolnem studzeniu tylko w ilości powyżej 0,04% P. Wpływ natomiast manganu jest bardzo znaczny, co autor potwierdza następującym przykładem: stal o zawartości C = 0,38% Mn=0,22% i Cr=1,43% przy szybkiem studzieniu po odpuszczeniu dała udarność wedł. Izoda 9,1 kgm, przy powolnem — 8,5 kgm. Natomiast stal C = 0,4%, Mn = 0,6%, Cr = 1,72% dała przy szybkiem studzeniu udarność wedł. Izoda = 8,1 kgm, przy powolnem zaś tylko 0,96 kgm.

3) Dodatek molibdenu do stali chromowo-aluminjowej usuwa skłonność do kruchości odpuszczania.

4) Twardość, granica proporcjonalności i płynności oraz wytrzymałość stali chromowo-glinowej i chromowo-glinowo-molibdenowej do temp. 550° C nie zależy od szybkości studzenia po odpuszczaniu. Notomiast stal odpuszczona w temp. wyższych posiada przy szybkiem studzeniu po odpuszczeniu powyższe wartości większe, aniżeli przy powolnem studzeniu.

5) Wydłużenie i przewężenie stali wrażliwych i niewrażliwych na kruchość odpuszczania nie zależy praktycznie od szybkości studzenia.

6) Stale chromowo-glinowo-molibdenowe, dzięki swym własnościom i niewrażliwości na kruchość odpuszczania mogą być stosowane na części narażone na działanie sił dynamicznych, obojętnie, czy to w stanie azotowanym, czy nie. Stale natomiast chromowo-glinowe, jako posiadające rdzeń kruchy, mogą być stosowane po azotowaniu na części pracujące spokojnie, narażane na ścieranie. (Technika Wozd. Flota, 1934 r., zesz. 2, str. 60/72).

*E. P*

## ODLEWNICTWO

### Wpływ temperatury na piasek formierski.

Sixton O. V. Nilsson badał zmiany zachodzące w składnikach piasku formierskiego, spowodowane wysoką temperaturą odlanego żeliwa. Zmiany te dotychczas nie były brane pod uwagę. Głównymi składnikami piasku formierskiego są ziarna kwarcu i glina. Kwarc posiada ciężar właściwy 2,65, który wskutek nagrzania spada do 2,21; wzrost objętości w temperaturze 1300° wynosi do 15,3%, w zależności od modyfikacji kwarcu. W temperaturze 570° kwarc $\alpha$ przechodzi gwałtownie w kwarc $\beta$, zmieniając swą budowę krystaliczną. Chociaż rozszerzenie przy tem wynosi zaledwie 0,4%, jednak wskutek raptownej przemiany zachodzi rozszczepianie ziaren kwarcu, powodujące szorstką powierzchnię odlewu.

Autor podaje opisy aparatów, któremi posługiwał się dla przeprowadzenia badań nad przemianą kwarcu i gliny przy wzrastającej temperaturze. Glina, znajdująca się w naturalnym piasku formierskim lub dodawana jako spoiwo do piasku syntetycznego, zawiera pewną ilość sproszkowanego $Al_2O_3$, $Fe_2O_3$, MgO, CaO i $CaCO_3$. Najczystsza glina (kaolina) ma skład chemiczny $Al_2O_3 . 2SiO_2 . 2H_2O$. Kaolina już przy 110° traci całkowicie wodę nie związaną chemicznie; przy 450 — 500° — traci połowę wody hydratu, a przy ogrzewaniu w ciągu 1 godziny, przy 600° — wodę pozostałą, t. j. traci spoistość. Ta okoliczność jest bardzo ważna dla piasku formierskiego.

Promieniowanie ciekłego żeliwa, szczególnie przy dużych przekrojach odlewów, jest tak znaczne, że osiągnięta zostaje temperatura przemiany kwarcu $\alpha$ w $\beta$, a glina traci swą spójność. Wskutek tego, części powierzchni formy najbardziej narażone na wysoką temperaturę, obsypują się do roztopionego metalu, powodując zanieczyszczenie odlewów ziemią formierską. Niska temperatura odlewania, krótki czas odlewania, uwzględnienie grubości odlewu, pozwalają na uniknięcie tego szkodliwego zjawiska. Odlewanie winno być zakończone przedtem, zanim powierzchnia formy osiągnie tę temperaturę krytyczną, przy której ziarna piasku rozszerzają się, a glina traci spoistość. Ujemne te własności można zmniejszyć, względnie unieszkodliwić, dodając do piasku formierskiego składników, które przy nagrzewaniu zmniejszają swą objętość lub spalają się (np. pył węglowy); w tym celu również dodaje się do piasku formierskiego trociny. Podczas badań zauważono odpryskiwanie cząstek ziarn przy temperaturze poniżej 600°, wybuchy gazów w piasku drobnoziarnistym, prawdopodobnie wskutek rozpadu $CaCO_3$ na CaO i $CO_2$. Skład chemiczny metalu, stopień jego płynności, ciśnienie hydrostatyczne i t. p., narówni ze składem mineralogicznym piasku formierskiego, temperaturą odlewania, grubością i kształtem odlewu wywierają wpływ na spalenie piasku formierskiego na powierzchni odlewu. Malowanie formy czernidłem stwarza powłokę zabezpieczającą od powstania żużla, wskutek połączenia MgO i MnO z $SiO_2$. (Foundry, Marzec 1933 r., str. 10 — 12).

*O. M.*

### O dyszach w żeliwiaku.

Belgijski odlewnik Ivan Lamonreux podaje następujący ciekawy wypadek z praktyki, dotyczący wpływu ilości dysz na bieg żeliwiaka. W żeliwiaku o średnicy 0,65 m z 4 dyszami przetapiano 2500 — 3000 kg żeliwa na godzinę, przyczem stosunek przekroju dysz do przekroju żeliwiaka wynosił 1 : 9. Wskutek redukcji personelu zdecydowano zmniejszyć wydajność żeliwiaka nie zmniejszając średnicy jego obmurza, ani też biegu wentylatora, a zatykając jedynie dwie dysze z istniejących czterech. Wsad, składający się przy czterech dyszach z 300 kg, był zmniejszony do 150 kg; koksu na każden wsad w obydwóch wypadkach dawano 7 .

Otrzymano niespodziewane wyniki: wydajność żeliwiaka wyniosła 2000 — 2500 kg na godzinę, przyczem żeliwo odpowiadało wszystkim wymaganiom odlewnika. Po odlewie żeliwiak pozostawał zupełnie czysty i to do tego stopnia, że nawet po kilku odlewach nie trzeba było naprawiać obmurza. Wsad składał się z 50% surówki zawierającej 0,5% P i 50% dobrego fragmentu maszynowego. W ten sposób był prowadzony żeliwiak w ciągu 3 miesięcy, przy 2 odlewach tygodniowo. W tem miejscu autor wyraża po-

gląd, że nie należy przeczyszczać dysz podczas odlewu. Autor jest zdania, że duża ilość dysz jest niekorzystna dla biegu żeliwiaka, chociaż bowiem w pobliżu dysz ciekłe żeliwo może spływać bez wielkiej przeszkody, to jednak żużel szybko krzepnie nad dyszami, a nad nim krzepnie i żeliwo. Dlatego też, w przeciwieństwie do istniejących w odlewnictwie poglądów, należy pozostawić możliwie dużą przestrzeń bez dysz, aby ciekłe żeliwo i żużel mogły ściekać bez przeszkód. (Revue de Fonderie Moderne, 25.IX.193, str. 260 — 261).

*O. M.*

# NEKROLOGJA

## ś. p. Kazimierz Ambrożewicz

Dnia 28 maja 1934 r. zmarł nieoczekiwanie ś. p. Kazimierz Ambrożewicz, zasłużony przemysłowiec, jeden z czołowych działaczy polskiego przemysłu odlewniczego.

Ś. p. Kazimierz Ambrożewicz urodził się w r. 1882 w Warszawie i po ukończeniu w r. 1903 studjów handlowych rozpoczął pracę zawodową wstępując do firmy K. Szulc i S-ka. Wkrótce przeszedł jednak do zakładu odlewniczego swego ojca, ś. p. Władysława Ambrożewicza, który wychował niejedno pokolenie odlewników polskich, i po przejściu wszystkich szczebli urzędniczych został w r. 1909 dyrektorem tej firmy. Na piastowanem stanowisku dyrektora ś. p. Kazimierz Ambrożewicz pozostaje w ciągu 25 lat, aż do chwili swego zgonu.

W latach młodzieńczych pracuje na polu oświatowem i w Kołach Polskiej Macierzy Szkolnej. Bierze wybitny udział podczas wojny w pracach Komitetu Obywatelskiego m. Warszawy, w szeregach milicji, a w r. 1919 w szeregach Straży Obywatelskiej.

W roku 1920 Zmarły bierze czynny udział w organizującym się Polskim Związku Przemysłowców Metalowych i zostaje powołany na członka Rady i Zarządu Związku oraz Prezesa Grupy Odlewni tegoż Związku.

W roku 1923 ś. p. Kazimierz Ambrożewicz powołany zostaje na Prezesa Oddziału Warszawskiego P. Z. P. M. Wszystkie te mandaty piastuje bez przerwy, aż do zgonu.

Energiczny i pełen inicjatywy, pracuje nietylko w przemyśle odlewniczym, lecz łącznie ze ś. p. Janem Jeziorańskim i S. Benzefem tworzy jedną z pierwszych placówek przemysłu elektrotechnicznego w odrodzonej Polsce — „Polskie Towarzystwo Elektryczne, Sp. Akc." z którą pozostaje w nieustającym związku.

Jako wybitny przedstawiciel przemysłu warszawskiego, ś. p. K. Ambrożewicz powołany zostaje do Rady Nadzorczej, potem do Zarządu w charakterze prezesa, wreszcie do Wydziału Wykonawczego Tow. Akc. Ubezpieczeń „Snop", następnie do wydziału dyskontowego Banku Polskiego, do Izby Przemysłowo Handlowej w Warszawie, jako jej radca z wyboru, i wreszcie jako sędzia handlowy do Sądu Handlowego w Warszawie.

Od chwili założenia w r. 1928 Koła Odlewników przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie ś. p. Kazimierz Ambrożewicz bierze żywy udział w każdej inicjatywie Koła, idącej w kierunku usprawnienia organizacyjnego lub technicznego odlewnictwa krajowego, bądź jako przewodniczący „Komisji Kosztów Własnych", bądź jako członek „Komisji Szkolnictwa Zawodowego", lub też jako członek Komitetów organizacyjnych pierwszego i drugiego ogólno - polskich Zjazdów odlewniczych.

Za zasługi na polu pracy zawodowej i działalności społecznej zostaje ś. p. K. Ambrożewicz odznaczony w r. 1930 krzyżem oficerskim orderu „Polonia Restituta".

W szerokich kołach gospodarczych Zmarły cieszył się dużem poważaniem, jako doświadczony i uspołeczniony przemysłowiec, odznaczający się szybką i trafną orjentacją. Z charakteru swego żywy, współczujący i współdziałający w każdej dobrej sprawie był ofiarny nietylko ponad interes własny, ale niejednokrotnie nawet z jego uszczerbkiem.

Odszedł Obywatel dobrze zasłużony Ojczyźnie wogóle, a odlewnictwu polskiemu w szczególności. Pozostawił żal serdeczny i pamięć niezatartą zasłużonego obywatela, wybitnego przemysłowca i zacnego człowieka.

Cześć Jego pamięci!

# KRONIKA ODLEWNICZA

### Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Filadelfji.

W dniach 22 — 26 października r. b. odbędzie się w Stanach Zjednoczonych Am. P., w Filadelfji, V Światowy Kongres Odlewniczy, połączony z Wystawą odlewniczą i wycieczką krajoznawczą oraz zwiedzaniem objektów technicznych. Oficjalna marszruta dla osób wyjeżdżających z Europy jest następująca: 2 październik — odjazd z Hawru na okręcie „Lafayette" (25 803 tonn), 10.X — przybycie do N. Jorku i zwiedzenie miasta. 11 — przybycie do Bufallo. 12 — zwiedzanie wodospadów Niagara. 13-15 — pobyt w Chicago połączony ze zwiedzaniem miasta i Wystawy Światowej. 16-17 — Detroit. 18 — Cleveland. 19 — Pittsburg. 20-22 — Washington, wycieczka do Arlington i na Mont Vernon, zwiedzanie miasta i zabytków. 23-26 — pobyt w Filadelfji. Kongres. 26 — przybycie do N. Jorku. 27 — odjazd z N. Jorku na okręcie „Champlain". 3 listopada przybycie do Hawru.

Całkowity koszt podróży tam i z powrotem, łącznie z wycieczkami, utrzymaniem oraz wszystkiemi opłatami wyniesie — 109 f. sterl. *)

### Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Polsce w r. 1938.

Współpracując z Comité International des Associations Techniques de Fonderie, Zarząd Koła Odlewników przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie podjął inicjatywę zorganizowania w 1938 roku Międzynarodowego Zjazdu Odlewników w Polsce, uzyskując poparcie zainteresowanych organizacyj, a przedewszystkiem Prezydjum Izby Przemysłowo - Handlowej w Warszawie, Zarządu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie oraz Rady Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych.

Plan prac przygotowawczych ułożony będzie na specjalnem zebraniu organizacyjnem, którego zwołanie nastąpi w okresie najbliższym.

### Realizacja uchwał II Zjazdu Odlewników Polskich.

Zarząd Koła Odlewników przystąpił do realizacji uchwały II-go Zjazdu, dotyczącej opracowania norm odbiorczych odlewów żeliwnych.

W najbliższym czasie przystąpi do prac specjalna komisja pod przewodnictwem prof. M. Hubera, która ustali kierunek oraz plan prac badawczych oraz nawiąże kontakt z Międzynarodową Komisją, opracowującą normy badania żeliwa pod przewodnictwem prof. A. Portevin'a.

*) Koledzy, którzyby pragnęli wziąć udział w tym Kongresie, proszeni są o porozumienie się pisemnie z Sekretarjatem Koła Odlewników (ul. Czackiego 3-5) względnie telefonicznie (tel. 9-46-02, wewnętrzny 60, w godz. 16 — 19) z Sekretarzem Koła inż. J. Holtorpem.

Wydawca: Spółka z ogr. odp. „Przegląd Techniczny". Redaktor odp. Inż. Czesław Mikulski.

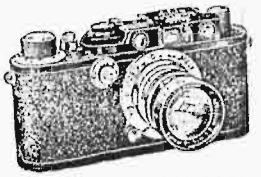
**CASTOR HYDROFUGE**

PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE

**MAURYCY KARSTENS**

Warszawa, Koszykowa 7. Tel. 8-27-95.

Kraków, Biuro „Kastor". Rynek Kleparski Nr. 5. Tel. 102-18.
Wilno, Biuro Handl. M. Jankowski, Ś-to Jańska Nr. 9.
Katowice, inż. Stanisław Nitsch, Matejki Nr. 5.
Poznań, M. Czubek i S-ka, Gwarna Nr. 8. Tel. 32-12.
Lwów, Fabryka Gipsu Józefa Franz i Synowie Listopada Nr. 97. 5



**Leica**

**miniaturowa kamera fotograficzna o niedoścignionej precyzji i najwyższej gotowości do zdjęć**

**Leica** dzięki wymiennym objektywom o najwyższej korekcji, wielkiej jasności (1:2) i dużym kącie (65°) umożliwia najtrudniejsze zdjęcia warsztatów i maszyn w ruchu, prac na budowlach i t. p.

**Leica** przy pomocy bardzo prostych przyborów pomocniczych umożliwia niezwykle tanie, masowe reprodukcje rysunków, tablic, wykresów, planów i in.

**Leica** to niezawodny dzienniczek, idealne narzędzie zarówno dla naukowca, jak i technika lub reportera.

**Do nabycia w składnicach fotograficznych!**
**Obszerne katalogi T-34 na żądanie bezpłatnie!**

**ERNST LEITZ** ZAKŁADY OPTYCZNE w WETZLAR

JENERALNA REPREZENTACJA:
**WARSZAWA, UL. CHMIELNA 47a/5**

89

# SP. AKC. J. JOHN W ŁODZI

## WYKONYWA W ODDZIELE KOTŁÓW:

ORYGINALNE KOTŁY STREBEL'A do centralnego ogrzewania na wodę i parę od 0,9 do 286 metr. kwadr. pow. ogrzew.

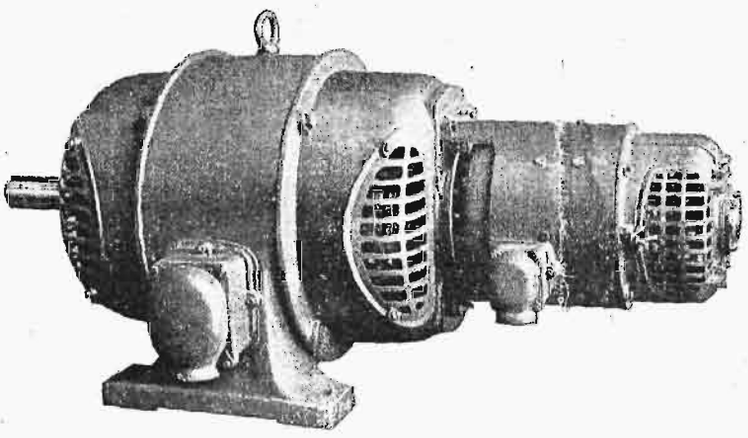
RADJATORY JEDNO-, DWU- i CZTEROSŁUPKOWE specjalne typy dla szkół, szpitali, niewielkich pomieszczeń.

APARATY, KOTŁY i MISY z żeliwa ługo- kwaso- i ognioodpornego,

**BIURA WŁASNE:**

**WARSZAWA, POZNAŃ, KRAKÓW, LWÓW, GDAŃSK, KATOWICE**

7



Silnik asynchroniczny synchronizowany o małej mocy.

SILNIKI

# ASEA

odznaczając się solidnem wykonaniem i celową konstrukcją, gwarantują największe bezpieczeństwo ruchu oraz prostą obsługę,

## POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE ASEA

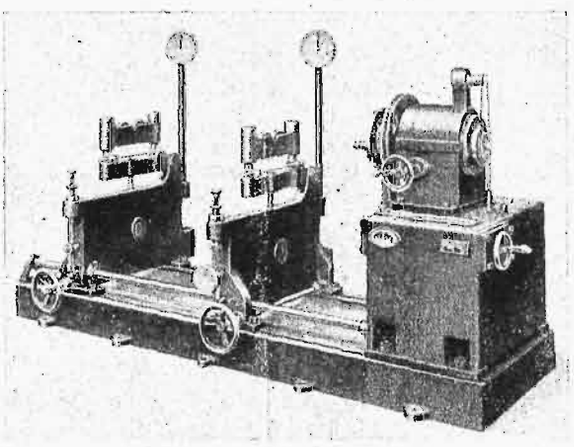
S. A.

WARSZAWA MAZOWIECKA 1.

# Maszyny do wyważania Trebla

Typy uniwersalne i specjalne do wszelkiego rodzaju części wirujących, od najmniejszych do największych ciężarów.

**Zalety:** W ciągu jednorazowego krótkiego pomiaru można wyznaczyć z najwyższą dokładnością wszystkie błędy, metodą wyłącznie mechaniczną.



**Przykład:** Wyważenie wału korbowego dla 6-cylindrowego silnika samochodowego trwa 3 minuty.

**Konstrukcja:** Maszyny nasze działają w zasadzie dynamicznej wagi precyzyjnej i nie posiadają ciężkich ram wahliwych, głowic do wyważania i t. p.

**Trebel-Werk** TREBEL SCHUTZ-MARKE **Düsseldorf**

153


S. A. Z. G. „Drukarnia Polska", Warszawa, Szpitalna 12