

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU  
WYDAWNICTWA ROK SZEŚĆDZIESIĄT

Przedpłatę kwartalną . . . . . 15 zł. przyjmuje Administracja i Poczta Kasa Oszczęd- ności na konto Nr. 515.	Jednorazowych:	Ceny ogłoszeń:	
Przedpłata zagranicą . . . . . 75 zł. rocznie " " " " " 20 zł. kwart.		Za jedną stronę . . . . . zł. 300.—	Ceny ogłoszeń w zeszytach specjalnych ustalane są każdorazowo.
Cena zeszytu . . . . . zł. 2.50 (Ceny zeszytów specjalnych są ustalane każdorazowo)	" pół strony . . . . . " 165.—	Dopłaty: za 1 str. okładki 100 proc., za IV str. okł. 50 proc., za zamówione miejsce na innych stronach 20 proc.	
Za zmianę adresu (znaczkami poczt.) . . . . 1 zł.	" ćwierć strony . . . . . " 90.—	Ogłoszenia dla poszukujących pracy, nada- ne w Administracji, zł. 8 za 1/16 str.	
	" jedną ósmą . . . . . " 45.—		
	" jedną szesnastą . . . . . " 25.—		

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 sied główną budynku.

**ŻĄDAJCIE**  
**TRANSFORMATORKÓW**  
**24-WOLTOWYCH**



120/24 V lub 220/24 V

FABRYKA APARATÓW  
ELEKTRYCZNYCH

**K. SZPOTAŃSKI i S<sup>KA</sup>**

WARSZAWA

Kałużyńska Nr. 4.

Telefon 10-02-43.

2

## Patenty na wynalazki

rejestracje wzorów użytkowych i zdobniczych,  
znaków towarowych, sprawy sporne i odwołania załatwiają w kraju i zagranicą  
**RZECZNIICY PATENTOWI:**

Inż. Maurycy Brokman — Warszawa, ul. Senatorska 36 tel. 618-62  
Dr. Inż. Marjan Kryzan — Poznań, ul. Krasieńskiego 9 tel. 62-21  
Inż. Stanisław Pawlikowski — Warszawa, ul. Marszałkowska 113 tel. 217-92  
Inż. Czesław Raczyński — Warszawa, ul. Piękna 64 tel. 8-35-29  
Inż. Wacław Tymowski — Warszawa, ul. Elekoralna 11, tel. 240-16  
Inż. Feliks Winnicki — Poznań, Al. Marcinkowskiego 21, tel. 72-22  
Inż. Janusz Wyganowski — Warszawa, ul. Ordynacka 6, m. 4 tel. 261-50  
Inż. Mieczysław Zmigryder — Warszawa, ul. Wilcza 47—49 tel. 8-85-39 20

## W. BUDZIŃSKI

INŻYNIER-DORADCA

WARSZAWA, Smolna 25. Tel. 639-32. Od 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> do 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> popołudniu.

PORADY W ZAKRESIE:

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

23

# WARSZAWSKA SPÓŁKA AKCYJNA BUDOWY PAROWOZÓW

WARSZAWA, KOLEJOWA 57.

Adres telegr.: LOKOMOT, WARSZAWA.

TELEFONY: 268-60; 511-61.

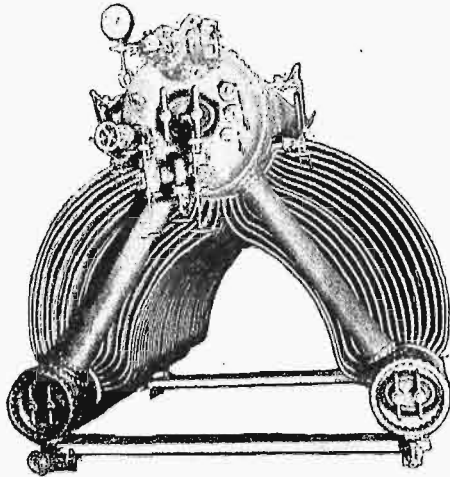
**LOKOMOTYWY** wąskotorowe z napędem silnikami Diesla.

**SILNIKI DIESLA** dla instalacji stałych, trakcyjne oraz okrętowe

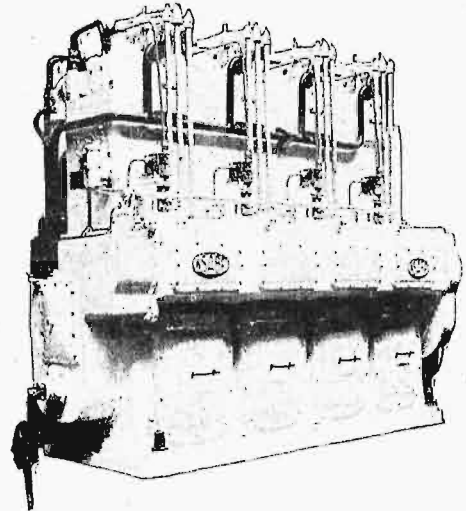
**KOTŁY PAROWE** dla instalacji stałych oraz okrętowe.

**HYDROFORY** i urządzenia wodociągowe.

**DŹWIGI, ŻÓRAWIE** i wszelkie urządzenia transportowe.



Kocioł zbudowany dla ORP „Mazur”.



Silnik Diesla dostarczony dla ORP „Iskra”.

Przewoźne instalacje „**HURAGAN**” dla przemiału zboża.  
Przewoźne **SILNIKO - SPRĘŻARKI** bezkorbowe dla robót pneumatycznych.

**Części kute i prasowane oraz wszelkie roboty kotlarskie.**

10

# H. CEGIELSKI, Sp. Akc.

POZNAŃ

Adres telegr. Hacegielski.

Telefon Nr. 70-56.

Produkuje w swoich Zakładach:

Parowozy dla pociągów kurjerskich, osobowych i towarowych.

Wagony osobowe, restauracyjne, sypialne, pocztowe w nowoczesnym całostalowym wykonaniu.

Wagony towarowe: węglarki, platformy, chłodnie, cysterny do transportu kwasów i gazów.

Kotły parowe do największych wymiarów, najwyższych używanych ciśnień, przegrzewu pary, do opalu węglem, pyłem węglowym lub gazami.

Kotły parowe opromieniowane „Lopulco”.

Ekonomizery pat. „Stierle” i ogrzewacze powietrza. Ruszty mechaniczne przystosowane do palenia miałem węglowym.

Lokomobile parowe przewoźne i stacyjne dla celów rolniczych i przemysłowych do 350 KM.

Zbiorniki do gazów o zamknięciu wodnym i suchym (Pat. Klönne). Zbiorniki do płynów.

Wieże antenowe i radjonadawcze.

Urządzenia transportowe, suwnice, podnośniki i przenośniki stałe i przewoźne, urządzenia do masowego transportu.

Aparatura dla Przemysłu Chemicznego, specjalnie przemysłu związków azotowych, suchej destylacji i ekstrakcji drzewa i węgla, prochni, gazowni. Wyłączna licencja f-y „Barbel” Paryż, obejmująca destylację i rektyfikację alkoholu, benzolu, ropy ziemnej i t. p.

Kompletne instalacje dla cukrowni, rafinerji cukru, gorzelni, rektyfikacji i syropiarni.

Nowoczesne piece wapienne.

Suszarnie bębnowe do wyłóków na gazy kominowe.

Urządzenia sanitarne (sterylizatory, komory dezynfekcyjne i t. p.).

Specjalne precyzyjne wyroby mechaniczne.

25



# STOWARZYSZENIE TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

KONTO P. K. O. 128.

## POSIEDZENIA TECHNICZNE

W piątek, dnia 20 kwietnia r. b. o godz. 20 w sali Wielkiej Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie odbędzie się zbiorowy odczyt o spawalnictwie. Referaty wygłoszą:

1) prof. dr. inż. F e s z c z e n k o - C z o p i w s k i: „Prace badawcze Huty Baildon nad elektrodami i drutami do spawania”,

2) inż. Arsenjusz S z u m o w s k i: „Zastosowanie spawania i cięcia metali w budowie lokomotyw”,

3) inż. Zygmunt D o b r o w o l s k i: „Gospodarze znaczenie cięcia tlenem”.

Odczyty ilustrowane będą przezroczami.

Następny odczyt w dniu 27 b. m. wygłosi inż. Włodzimierz S k o r a s z e w s k i na temat: „Tunele pod Skaldą w Antwerpii”.

## PODZIAŁ CZYNNOŚCI

w Zarządzie Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie na rok 1934/35.

Prezes — prof. Ignacy Radziszewski.  
I Wice-Prezes — inż. Józef Różański.  
II Wice-Prezes — inż. Stanisław Brzeziński.  
Sekretarz — inż. Marjan Młyńczyk.  
Zast. Sekretarza — inż. Zbigniew Lutosławski.  
Skarbnik — inż. Stanisław Manduk.  
Zast. Skarbnika — inż. Władysław Przystępski.  
Gospodarz Gmachu — inż. Stanisław Filipowski.  
Zast. Gospodarza Gmachu — inż. Władysław Leśniewski.  
Gospodarz Klubu — inż. — Klemens Czempiniński.  
Zast. Gosp. Klubu — inż. Władysław Przystępski.

### Delegaci:

Do Rady Delegatów — inż. Wiesław Gąssowski i inż. Władysław Leśniewski.

Do Rady Naukowo-Technicznej — inż. Stanisław Płużański.

Do Wydz. Posiedzeń Techn. — inż. Stanisław Manduk.

Do Kom. Bibliotecznego — inż. Kazimierz Gierdziewski.

Do Wydz. Wydawnictw Techn. — inż. Michał Odlanicki-Poczobut.

Do Kom. Kwalifikacyjnego — inż. Czesław Suszyński.

Do Związku Polskich Zrzeszeń Techn. — inż. Józef Różański, inż. Władysław Surmiacki i inż. Wiesław Gąssowski.

Do „Przeгляdu Technicznego” — inż. Kazimierz Gierdziewski, inż. Michał Odlanicki-Poczobut i inż. Józef Różański.

## KOMUNIKATY KOŁ I WYDZIAŁÓW

Zarząd Koła Pracy Społecznej zawiadamia, że dnia 26 b. m. odbędzie się w 3-ej sali gmachu Stow. Techników zwyczajne Walne Zebranie Koła z następującym porządkiem obrad: 1) Zagajenie, 2) wybór przewodniczącego i sekretarza, 3) odczytanie protokołu z poprzedniego Walnego Zebrania, 4) sprawozdanie ustępującego Zarządu, 5) wybór nowych władz Koła, 6) plan pracy na rok 1934, 7) wolne wnioski. Zebranie rozpocznie się o godz. 19-ej w I terminie, o godz. 19.30 w II terminie.

## POSADY WAKUJĄCE

20—Fabryka Żelaza w Zagłębiu Dąbrowskiem poszukuje **Inżyniera**, obeznanego z zasadami organizacji pracy. Tylko siły wykwalifikowane proszone są o składanie zgłoszeń do administracji pisma pod Nr. 20. Pożyczony samoty w wieku młodym.

22—Chemiczny Instytut Badawczy poszukuje dla swego oddziału p. n. „Centrala Dostaw Aparatury dla Laboratorów i Przemysłu” **inżyniera mechanika** w charakterze kierownika. Do obowiązków należy prowadzenie warsztatów mechanicznych, działu handlowego i t. d. Pobory ok. 600 zł. miesięcznie. Kandydaci winni dołączać do podania życiorys, odpis dyplomu oraz przebieg pracy zawodowej. Zgłoszenia: Chemiczny Instytut Badawczy, Warszawa, Żoliborz, ul. Łączności.

24—Poważna fabryka w Warszawie poszukuje **inżyniera mechanika** względnie **technika mechanika** z najlepszymi warunkami potrzebnymi do akwizycji. Zgłoszenia do administracji pisma pod Nr. 24.

## Poszukujemy kupna:

**1 tokarki** systemu rewolwerowego, mało używanej względnie nowej, mniejszego typu, wysokość kiel ok. 150 — 200 mm, skok łba rewolwerowego ok. 150 mm.

**1 frezarkę** do pionowego i pochylego frezowania, z podziałnicą, używaną wzgl. nową, mniejszego typu.

Oferty z dokładnym opisem i szkicem prosimy kierować pod adresem: **POMORSKA ELEKTROWNIA KRAJOWA „G R Ó D E K” Spółka Akcyjna, Toruń, ul. Mickiewicza 5.** 94

**INŻYNIER BUDOWY MASZYN**, silników kotłów parowych, urządzeń transportowych dla fabryk, kopalń i hut z kilkunastoletnią praktyką fabryczną i handlową w wielkich firmach krajowych i zagranicznych, ustosunkowany we wszystkich gałęziach przemysłu w Polsce, pierwszorzędna siła akwizycyjna i organizacyjna, **obejmie stanowisko przedstawiciela, szefa sprzedaży lub zakupów.** Oferty pod literą „Omega” do Przeglądu Technicznego, Warszawa, Czackiego 3/5. 88

**INŻYNIER MECHANIK** z kilkunastoletnią praktyką biurową, warsztatową i odlewniczą na kierowniczych stanowiskach w pierwszorzędnych fabrykach mechanicznych i zakładach metalurgicznych, przy budowie maszyn, aparatów, obrabiarek, narzędzi i konstrukcjach żelaznych, z gruntowną znajomością masowej produkcji i organizacji pracy, **obejmie stanowisko kierownika warsztatów, inżyniera ruchu lub szefa produkcji.** Oferty pod „Cecha” do Przeglądu Technicznego, Warszawa, Czackiego 3/5. 87

## ZARZĄD MIEJSKI MIASTA LIDY

ogłasza

### KONKURS

na stanowisko inżyniera miejskiego w Lidzie

od dnia 1 maja 1934 r. z uposażeniem w-g VII grupy uposażenia (ustawa uposaż. z 1923 r.).

Warunki: 1) Obywatelstwo polskie, 2) nieprzekroczony wiek 45 lat, 3) Dyplom inżyniera, 4) praktyka samorządowa lub państwowa, 5) uprawnienie do kierowania robotami budowlanymi w myśl art. 361 Ust. Budowl.

Podanie z życiorysem oraz odpisami świadectw należy wnieść do Zarządu m. Lidy, do dn. 23 kwietnia 1934 roku.

Podania nieuwzględnione zostaną bez odpowiedzi.

Burmistrz

(—) **K. M. Barański.** 86

## Poszukujemy zdolnego technika lub inżyniera

do fabryki grzejników elektr. na stanowisko Organizatora i Kontrolera zleceń (planing) i prac warsztatowych.

Kandydaci z kilkoletnią praktyką jako kalkulatorzy i kontrolerzy czasu w fabrykach masowej produkcji mają pierwszeństwo.

Wyczerpujące oferty nadsyłać do Administracji „Przeglądu Technicznego”, Warszawa, Czackiego 3/5.

93

## Poważna firma w budowie aparatów na Śląsku poszukuje inżyniera

Dobrze prezentujący się panowie z wszechstronnym praktycznie-technicznym doświadczeniem, szczególnie w zakresie gospodarki ciepłej i wodnej, oraz ze zdolnościami akwizycyjnymi, w wieku najwyżej do lat 40-tu zechcą wnieść szczegółową ofertę z życiorysem i fotografią do Administracji tego czasopisma pod „trwała posada z przyszłością“.

92

# CASTOR

# HYDROTECHNIKA



PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE

## MAURZY KARSTENS

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

Kraków, Biuro „Kastor”, Rynek Kleparski Nr. 5. Tel. 102-18.

Włocławek, 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

## NOWE WYDAWNICTWA

KSIĘGARNIA TECHNICZNA  
„PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO”

Ulica Czackiego 3/5  
WARSZAWA  
Tel. 601-47 P. K. O. 16144.

otrzymała do sprzedaży nast. nowe wydawnictwa:

### 1. Prof. Inż. St. Płużański

#### Zasady mobilizacji przemysłu na potrzeby obrony państwa

(str. 204)

Treść: A. Przemysł a przyszła wojna. B. Mobilizacja przemysłu podczas wojny światowej (Niemcy, Anglja, Stany Zjednoczone Am. Półn., Włochy, Rosja, Francja). C. Zasady mobilizacji przemysłu (Ustalenie zapotrzebowania na sprzęt. Dwanaście zasad mobilizacji przemysłu). D. Przykład organizacji pogotowia przemysłu.  
Cena zł. 6.—, (z przesyłką za opłatą zgóry zł. 6.60, za pobraniem pocztowym zł. 7.70).

### 2. Spis Narzędzi Krajowej Produkcji 1934

opracowany przez Grupę Producentów Narzędzi Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych.

Spis ten jest znacznie rozszerzony w stosunku do wydania z r. ub., gdyż zawiera również wykaz narzędzi wyrabianych przez firmy nie należące do Grupy Producentów Narzędzi. poza tem jest ilustrowany i zaopatrzony w wykaz nazw wyrobów wymienionych w tekście.  
Cena zł. 2.50.

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

Nr. 8

WARSZAWA, 18 KWIETNIA 1934 R.

Tom LXXIII

## TREŚĆ:

- Projekt oceny wtrąceń niemetalicznych w tworzywach stalowych, nap. Dr. Inż. I. Feszczenko-Czopiwski i Inż. metal. K. Radźwicki.
- Ośma Konferencja Generalna Miar, nap. A. Pérard, Wice-Dyrektor Międzynarodowego Biura Miar.
- Wytyczne konstrukcji wozów silnikowych, nap. S. Miller.
- Rozrząd przewodu głównego jednokomorowych hamulców o sprężonym powietrzu, (dok.), nap. Dr. Inż. A. Langrod.
- Przeгляд pism technicznych.
- Z literatury patentowej.
- Wiadomości Towarzystwa Wojskowo - Technicznego.

## SOMMAIRE:

- Le projet d'évaluation du degré d'impureté de l'acier, par MM. I. Feszczenko-Czopiwski, Dr. ès sc. techn. et K. Radźwicki, Ingénieur métallurgiste.
- La VIII-e Conférence Générale des Poids et Mesures le 3 octobre 1933 à Paris, par M. A. Pérard, Vice-directeur du Bureau International des Poids et Mesures.
- Directives pour la construction des automotrices, par M. S. Miller.
- Distribution de la conduite principale des freins à une chambre à air comprimé (suite et fin), par M. A. Langrod, Dr. Ingénieur.
- Revue documentaire.
- Brevets d'invention.
- Bulletin de la Société Technique - Militaire.

Dr. Inż. I. FESZCZENKO-CZOPIWSKI i Inż. mel. K. RADŹWICKI.

## Projekt oceny wtrąceń niemetalicznych w tworzywach stalowych<sup>\*)</sup>

**R**eakcje, zachodzące w kąpeli stalowej między żużłem a metalem płynnym, są odwracalne, a kierunek ich biegu zależy od wielu czynników. Wysiętek stalownika, po całkowitem ukończeniu procesu odtlenienia, jest skierowany ku osiągnięciu równowagi między metalem a żużłem, w celu usunięcia chemicznego działania żużla na metal, a następnie w celu utrzymania tej równowagi przez pewien czas, ażeby gazy, rozpuszczone w kąpeli stalowej, zwłaszcza tlenek węgla, zdążyły wydzielić się, a następnie zawieszono w kąpeli metalowej wtrącenia niemetaliczne zdążyły skoagulować się i wydostać na powierzchnię.

Zwłaszcza w procesie kwaśnym, regulując skład żużla przez dodatki wapna lub piasku, mamy możliwość zbliżyć się do optymalnego stanu równowagi między metalem a żużłem, a więc osiągnąć rzeczywiste minimum zawartości tlenu (tlenków żelaza) w kąpeli metalowej, nie odtleniając jednocześnie za dużo krzemu z żużla (wzgl. z wyprawy).

Krzem odtleniony w kwaśnym piecu z żużla, przechodząc do kąpeli metalowej, zwiększa jej zdolność pochłaniania gazów (azotu, tlenu). Ponieważ reakcje te zachodzą w końcu wytopu, przeto powstałe wtrącenia niemetaliczne, np. krzemiany ( $MnSiO_3$ ,  $FeSiO_3$ ,  $MnFeSiO_4$  i t. p.), jak również i pozostałe tlenki odtleniaczy ( $Al_2O_3$ ,  $MnO$ ,  $SiO_2$ ), mają zbyt krótki czas na koagulację i wypływanie.

Od umiejętności stalownika zależy pokierowanie przebiegiem wytopu w ten sposób, ażeby osiągnąć maximum czystości kąpeli metalowej, a szereg zabiegów praktycznych ułatwia osiągnięcie postawio-

nego celu (skład chem. żużla, temperatura kąpeli, czas wytrzymywania i t. p.).

Z drugiej zaś strony, z badań A. McCance'a wiemy, że szybkość wypływania wtrąceń niemetalicznych, posiadających postać kulistą, z kąpeli stali płynnej zależy od średnicy tych kulek, i to w ten sposób, że szybkość wypływania jest proporcjonalna do drugiej potęgi:

Średnica wtrąceń niemetalicznych w mm	Szybkość wypływania cm/min
0,001.10 <sup>2</sup>	0,008.10 <sup>4</sup>
0,001.10	0,008.10 <sup>2</sup>
0,001.1	0,008.10 <sup>0</sup>

Znaczy to, że wtrącenie, którego średnica jest mniejsza niż 0,001 mm, praktycznie biorąc, nie ma możliwości wypłynięcia na powierzchnię krzepnącego bloku, a więc pozostaje w postaci zawiesziny w tworzywie skrzepłym.

Wysokotopliwe tlenki ( $Al_2O_3$ , a po części i  $MnO$ ) oraz azotki niektórych odtleniaczy (glinu, krzemu) posiadają bardzo małą zdolność koagulacyjną, a zarazem i bardzo małą zdolność wypływania, i praktycznie biorąc, wcale nie rozpuszczają się w żelazie płynnym, a tem mniej w żelazie stałym. Po skrzepnięciu bloku zostają one często zaplątane w skrzepłym tworzywie w tych miejscach, gdzie znajdowały się w czasie krzepnięcia. Natomiast inne wtrącenia niemetaliczne, jak tlenek żelaza, dwutlenek krzemu, siarczki, częściowo krzemiany, a również i węgliki, posiadają ograniczoną rozpuszczalność w żelazie ciekłym, a jeszcze bardziej ograniczoną w żelazie stałym, zwłaszcza w temperaturach bliskich do temperatur solidus'u; zostają zatem wypchane w czasie krzepnięcia do przestrzeni międzydendrytycznych i wytwarzają we wlewk

<sup>\*)</sup> Referat zgłoszony na tegoroczny (VIII-y) Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich.



skrzepłym szkielecie niemetalicznym o różnym stopniu zagęszczenia i grubości.

Z samej natury przebiegu krzepnięcia jest nieunikniona, a w pewnych warunkach nawet pożądana obecność przestrzeni międzydendrytycznych, w których umieszcza się szkielecie wtrąceń niemetalicznych.

Szybkość i przebieg krystalizacji metali i stopów metalowych zależą od wielu czynników (patrz Dr. I. Feszczenko - Czopiński, Metaloznawstwo t. II, str. 282), przede wszystkim od środowiska, a jednocześnie od obecności zmiennicy, t. zn. pewnych faz obcych. Takie zmiennice mogą działać w czasie krzepnięcia wlewka, będąc w stanie gazowym, ciekłym lub stałym, w zależności od ich natury chemicznej. Obecność zmiennicy powoduje zwiększenie liczby ośrodków krystalizacji, tem samem zmniejszają się wymiary mikroziarn, a jednocześnie utrudnia się rozrost kryształów. Szkielecie byłych zmiennicy (pospolicie mówiąc, wtrąceń niemetalicznych) w tworzywie skrzepłym wywiera szczególnie ważny wpływ na skutki przeróbki mechanicznej i na wynik obróbki termicznej.

Zresztą zamiast dawniejszej interpretacji zjawiska powstawania w tworzywach stalowych choroby płatków śnieżnych, bardziej zanieczyszczonych wtrąceniami niemetalicznymi (Giolitti, H. Styri, H. S. Rawdon i in. badacze) wysunął obecnie H. H. Ashdown (Metal Progress 1933, zes. 5, str. 13/17) nową hipotezę, mianowicie, że stale najczystsze pod względem wtrąceń niemetalicznych wykazują największą skłonność do tworzenia płatków. Natomiast stale bardziej zanieczyszczone, o bardziej włóknistym złomie, nie wykazują wcale skłonności do choroby płatków. Podobne obserwacje poczyniono też około 2 lat temu w Hucie Baildon, co dało podstawy do analogicznych wniosków.

Biorąc teoretycznie, niema materiału stalowego, któryby był wolny od wtrąceń niemetalicznych. Natomiast każde tworzywo posiada inny stopień zażużenia. Rodzaj pieca, jego wyprawa, sposób wytopu, a zwłaszcza wykończenie wytopu, sposób spustu i rozlewania do wlewnic wpływają w wysokim stopniu na czystość tworzywa. Rozmieszczenie wtrąceń niemetalicznych we wlewkach nie jest równomierne, a to na skutek krzepnięcia selektywnego, które rozpoczyna się od dołu i ścianek bocznych; zanieczyszczenia zostają częściowo wciśnięte w przestrzenie międzydendrytyczne, a częściowo wypchane ku środkowi wlewka, wzgl. ku górnej jego części.

W materiałach walcowanych lub kutych, zwłaszcza z większych wlewków, wtrącenia niemetaliczne układają się w kierunku przeróbki plastycznej w postaci cieńszych lub grubszych nitów, przerywanych (krótkich) lub dłuższych (ciągłych) i są rozmieszczone nierównomiernie, często w pewnych skupieniach. Niejednostajność rozmieszczenia wtrąceń niemetalicznych wewnątrz wlewka występuje więc zarówno w skali makroskopowej, jak i w skali mikroskopowej. Jeżeli zatem stwierdzimy w danym punkcie najwyższy stopień zażużenia, to sąsiednie miejsca badanego tworzywa mogą wykazać minimalny stopień zażużenia, i odwrotnie. Zresztą pewien maksymalny stopień zażużenia tworzywa spotyka się często tylko w jednym miejscu, co

dowodzi, że jest to zjawisko raczej przypadkowe, i nie może służyć za podstawę do sprawiedliwej oceny danego tworzywa.

Orzeczenie co do stopnia zażużenia można dać już po obejrzeniu dobrze wypolerowanej powierzchni szlifu wprawnym okiem nieuzbrojonym. W celu ułatwienia obserwacji i uzyskania większego pola widzenia, zaleca się stosowanie powiększenia 50-krotnego. Należy pamiętać, że każde zwiększenie lub zmniejszenie powiększenia mikroskopu zwiększa lub zmniejsza obraz wtrąceń powierzchniowo, t. zn. w stosunku do drugiej potęgi. Zwiększając więc powiększenie z 50 do 100, powiększamy powierzchnię obrazu wtrącenia czterokrotnie!

Zagadnienie wtrąceń niemetalicznych, stopnia ich szkodliwości, dopuszczalnej ilości i wielkości oraz wpływu na własności fizyczne tworzywa jest dotychczas mało wyjaśnione, a to z powodu wielkich trudności wyeliminowania innych czynników, wpływających na wynik badania i decydujących nieraz o tym wyniku; mamy na myśli tlen i charakter chemiczny wtrąceń, zawierających ten pierwiastek.

Wtrącenia niemetaliczne, widoczne nieuzbrojonym okiem, mogą być zaliczone do niepożądanych, wzgl. nawet do niedopuszczalnych. Są to przeważnie wtrącenia pochodzenia obcego, które trafiły do tworzywa ciekłego po spuszczeniu z pieca, bądź z wyprawy ogniotrwałej, bądź też jako pozostałości żużla, który wypłynął z pieca razem z tworzywem stalowym i pozostał w niem po rozlewaniu.

Wtrącenia niemetaliczne mikroskopowe, zwłaszcza gdy są rozsiane w całej masie tworzywa i nie tworzą żadnych większych skupień, należy zaliczać raczej do nieszkodliwych, tolerowanych, których obecność jest nieunikniona i wynika z charakteru całokształtu procesów metalurgicznych.

W praktyce, w celu oceny stopnia zanieczyszczenia tworzyw stalowych, stosuje się często ich podział na cztery kategorie: małe, normalne, dopuszczalne i niedopuszczalne, czyli duże. Kryterjum

TABELA 1.

Szczegół wtrąceń niemetalicznych	Rzeczywista powierzchnia		w powiększ. 50 kr. mm <sup>2</sup>
	mm <sup>2</sup>	μ <sup>2</sup>	
Bardzo drobne . . .	0,00008	80	0,2
Drobne . . . . .	0,00032	320	0,8
Średnie . . . . .	0,00120	1 200	3,0
Większe . . . . .	0,00440	4 400	11,0
Wielkie . . . . .	0,01760	17 600	44,0
Bardzo wielkie . . .	> 0,018	> 18 000	> 44,0

TABELA 2.

Grupy	Kategorie wyrobów	Zanieczyszczenia			
		Małe	Normalne	Dopuszczalne	Niedopuszcz.
A	A 1 Blok o cięż. do 250 kg . . . . .	α	β	γ	δ
	A 2 Blok o cięż. do 250÷500 kg . . . . .			< δ	> δ
B	B 1 Surówki kute z bloku do 1000 kg . . . . .	β	γ	δ	ε
	B 2 Części kute z bloku o ciężarze powyżej 1 t . . . . .			< ε	> ε
C	Inne części kute na mniej odpowiedzialne przedmioty	γ	δ	ε	η
D	Inne tworzywa (mało odpowiedzialne) . . . . .	δ	ε	η	> η

dopuszczalności przesuwają się bądź w stronę małych zanieczyszczeń, bądź w stronę dużych, w zależności od wielkości wlewka, miejsca, z którego szlif został wycięty, chemicznej natury wtrącenia, wreszcie przeznaczenia gotowego przedmiotu, którego stopień zanieczyszczenia jest rozważany.

Dla małych przedmiotów kutech z małych wlewów, o ciężarze około 250 kg, a zwłaszcza z tworzyw pochodzących z małych pieców elektrycznych o wyprawie zasadowej, normalny stopień zanieczyszczenia może być mniejszy ( $\beta$ ). Dla większych, kutech z bloków o ciężarze 500-1000 kg, stopień normalnej wielkości zanieczyszczeń przesuwają się o jeden szczebel niżej ( $\gamma$ ). Dla oceny stopnia zanieczyszczenia części kutech z wielkich bloków o ciężarze powyżej 1 t, zwłaszcza dla tworzyw pochodzących z kwaśnych pieców, klasyfikacja tworzywa na zanieczyszczenia małe ( $\beta$ ), normalne ( $\gamma$ ), „dopuszczalne” ( $\delta$ ) i „niedopuszczalne” ( $\epsilon$ ) przesuwają się w tych dwóch ostatnich kategoriach o dalsze dwa szczeble niżej, t. zn. dopuszczalne są  $< \epsilon$  i niedopuszczalne  $> \epsilon$ . Natomiast przy ocenie tworzyw pochodzących z kwaśnego pieca elektrycznego, lub z pieca martenowskiego, odlewanych w postaci dużych bloków, o wadze powyżej 1 tonny, i przeznaczonych do wyrobu części kutech drugorzędnych, klasyfikacja stopnia zanieczyszczenia przesuwają się ku grupie „C” naszego układu (tab. 2), gdzie do kategorii „normalnych” zaliczamy wielkości  $\delta$  i mniejsze, do dopuszczalnych  $\epsilon$  i nieco mniejsze, zaś do niedopuszczalnych —  $\eta$ . Do czwartej grupy „D” należy zwykły materiał.

W tabelach 1 i 2 przedstawiono całą klasyfikację, która składa się z sześciu szczebli ( $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$  i  $\eta$ ) zanieczyszczeń według wielkości ich powierzchni, podział tych zanieczyszczeń na grupy (małe, normalne, dopuszczalne i niedopuszczalne) i układ tych grup stosownie do przeznaczenia

rozważanych części kutech, t. zn. według kategorii wyrobów.

Powierzchnie zanieczyszczeń, podane w tej tabeli, traktujemy jako przeciętne, raczej przybliżone, i uważamy je tylko za pewne kryterium pomocnicze do oceny charakteru zażuzlenia rozważanego materiału.

Cały schemat jest ruchomy i uzależniony się od przeznaczenia przedmiotów, wykutych z bloków o różnej wielkości, i od pochodzenia tworzywa.

Rozróżniamy w swej klasyfikacji trzy rodzaje zanieczyszczeń: 1) tlenki, 2) krzemiany, 3) siarczki. Zachowanie się każdego z trzech wspomnianych rodzajów wtrąceń niemetalicznych (zanieczyszczeń) w czasie przeróbki plastycznej na gorąco i wpływ ich obecności na własności fizyczne gotowych przedmiotów jest odmienny, co wynika z odmięnej natury tych wtrąceń.

Sposób pomiaru zanieczyszczeń, może być wybrany, według naszego mniemania, bądź dokładniejszy, naprz. z pomocą planimetru, bądź mniej do-

kładny — pomiar bezpośredni — na matowym szkle mikroskopu, gdzie zazwyczaj znajduje się podziałka milimetrowa, ew. posługując się siatką. Grubość zanieczyszczenia określa się jako przeciętna; wprawne oko określi taką przeciętną wystarczająco ściśle.

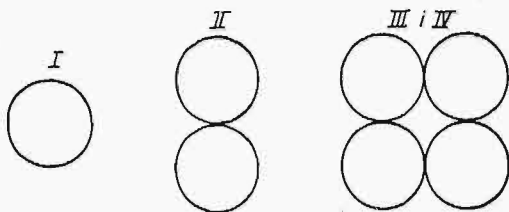
TABELA ZANIECZYSZCZEŃ

$\alpha$			
$\beta$			
$\gamma$			
$\delta$			
$\epsilon$			
$\eta$			
	Tlenki	Krzemiany	Siarczki

Ocena ilościowa wtrąceń niemetalicznych, gdy ogólna powierzchnia obserwowana pod mikroskopem (średnica koła na matowym szkle kamery fotograficznej w pow. 50 kr. równa się 80 mm, co daje powierzchnię koła w przybliżeniu 5 000 mm<sup>2</sup>) wynosi 2 mm<sup>2</sup>, w przeliczeniu na 1 mm<sup>2</sup> powierzchni szlifu, wyraża się w % całej powierzchni obserwowanej. Odpowiednie liczby mogą wynosić:

- w kategorii A — 0,4%, t. zn. na pow. 50 kr., w odnies. do 1 mm<sup>2</sup> szlifu = 10 mm<sup>2</sup>, czyli na 1 mm<sup>2</sup> szlifu = 0,004 mm<sup>2</sup>;
- w kategorii B — 1,0%, t. zn. na pow. 50 kr. = 25 mm<sup>2</sup>, czyli na 1 mm<sup>2</sup> szlifu = 0,010 mm<sup>2</sup>;
- w kategorii C — 1,6%, t. zn. na pow. 50 kr. = 40 mm<sup>2</sup>, czyli na 1 mm<sup>2</sup> szlifu = 0,016 mm<sup>2</sup>;
- w kategorii D — powyżej 1,6%.

Przeciętna liczba charakteryzująca stopień zanieczyszczenia obiektów odnoszących się do kategorii A może być obliczona z pomiaru na jednym polu widzenia na matowym szkle mikroskopu w pow. 50 kr., t. zn. w stosunku do rzeczywistych 2 mm<sup>2</sup>. Dla kategorii B oblicza się średnią arytmetyczną z dwóch pól widzenia obok siebie obserwowanych, t. zn. na rzeczywistych 4 mm<sup>2</sup>. Dla kategorii C i D — z czterech pól widzenia obok siebie obserwowanych, t. zn. na rzeczywistych 8 mm<sup>2</sup>, przyczem pola widzenia układają się tak, jak przedstawiono na schematach rys. 1.



Rys. 1. Schematy pól widzenia mikroskopu.

Jesteśmy zdania, że może być ograniczona tylko ogólna ilość zanieczyszczeń, wyrażona w %, obliczona jak podano powyżej. Natomiast ilości i wielkości poszczególnych zanieczyszczeń mogą być dowolne, pod warunkiem umieszczenia się w granicach wskazanych wyżej norm dla poszczególnych kategorii tworzyw i wyrobów, t. zn. kategorii A, B i C.

Znaczący to, że dla kategorii A, o dopuszczalnej maksymalnej ilości zanieczyszczeń 0,4%, czyli 10 mm<sup>2</sup> na powiększeniu 50, mogą być następujące maksymalne kombinacje (licząc na powierzchnię obserwacji 2 mm<sup>2</sup>): 2δ, δ + 3γ, 6γ i inne możliwe kombinacje wielkości δ, γ, β i α.

Dla kategorii B, o dopuszczalnej maksymalnej ilości zanieczyszczeń 1,0%, czyli 25 mm<sup>2</sup> na powiększeniu 50, mogą być następujące maksymalne kombinacje (licząc na powierzchnię obserwacji 4 mm<sup>2</sup>): 2ε + δ, ε + 5δ, 9δ, 8δ + 4γ, 7δ + 7γ, 6δ + 11γ, 5δ + 15γ, 4δ + 18γ, 3δ + 21γ, 2δ + 26γ, 1δ + 30γ i inne kombinacje wartości ε, δ, γ, β i α.

Dla kategorii C, o dopuszczalnej maksymalnej ilości zanieczyszczeń 1,6%, czyli 40 mm<sup>2</sup> na powiększeniu 50, mogą być następujące maksymalne kombinacje (licząc na pow. obserwacji 8 mm<sup>2</sup>): 7ε, 6ε + 5δ, 5ε + 9δ, 4ε + 13δ, 3ε + 17δ, 2ε + 21δ, ε + 25δ i inne kombinacje wielkości ε, δ, γ, β i α.

Pole średniego zanieczyszczenia (γ) o ogólnej powierzchni 0,0012 mm<sup>2</sup> może mieć następujące wymiary rzeczywiste (długość × szerokość):

normalnie spotykane	{	0,5 × 0,0024 mm <sup>2</sup> × 50 = 25 × 0,12
		0,4 × 0,0030 — = 20 × 0,15
		0,3 × 0,0040 — = 15 × 0,20
		0,2 × 0,0060 — = 10 × 0,30
		0,1 × 0,0120 — = 5 × 0,60
		0,05 × 0,0240 — = 2,5 × 1,20

Zanieczyszczenie większe (δ), o ogólnej powierzchni 0,0044 mm<sup>2</sup>, może mieć wymiary:

normalnie spotykane	{	1,00 × 0,0044 × 50 = 50 × 0,22
		0,50 × 0,0088 — = 25 × 0,44
		0,25 × 0,0176 — = 12,5 × 0,88
		0,20 × 0,0220 — = 10,0 × 1,10
		0,10 × 0,0440 — = 5,0 × 2,2

co również nie wygląda zastraszająco, tembardziej, że w rzeczywistości mamy do czynienia nie z jednym bardzo dużym zanieczyszczeniem, lecz z kilkoma mniejszemi, rozrzuconemi na pewnej powierzchni pola widzenia mikroskopu, ze znacznymi przerwami, wypełnionymi czystym metalem.

Wtrącenia niemetaliczne są rozmieszczone nierównomiernie, często w pewnych skupieniach, wobec czego byłoby pożądanym, ażeby „stopień zanieczyszczenia”, t. zn. powierzchnia obserwowanych zanieczyszczeń, przypadająca na 1 mm<sup>2</sup>, była obliczana jako przeciętna z kilku pomiarów na większej powierzchni, a to w celu usunięcia przypadkowości.

Zresztą większość wtrąceń niemetalicznych (siarczki, krzemiany) posiada wysoki stopień plastyczności w temperaturach przeróbki mechanicznej na gorąco i pod wpływem pracy młota kuźniczego, lub pod naciskiem walców, wydłuża się razem z metalem i łatwo zmienia swój kształt, wyciągając się w kierunku przeróbki.

Zatem udowodniliśmy powyżej, że rozłożenie niemetalicznych wtrąceń na powierzchni szlifu nie jest równomierne, ani makroskopowo ani mikroskopowo. Innemi słowy — utrwalony przez mikrografję obraz charakteryzuje tylko pewien punkt, lecz nie całe tworzywo. Nawet w tym wypadku, kiedy byłoby umówione, lub zgóry przepisane, ażeby utrwałać przez mikrografję w powiększeniu 50 zawsze tylko największy stopień zanieczyszczenia, to należałoby pamiętać, że maksymalny stopień zanieczyszczenia spotyka się często w tworzywach tylko w pewnym miejscu, może być zjawiskiem przypadkowym i nie może być brany za podstawę do oceny danego tworzywa.

Przy próbach odbiorczych szlifu do oceny stopnia zanieczyszczenia danego półfabrykatu są pobierane z naddatków, t. zn. z części, sąsiadujących bezpośrednio z górną lub dolną częścią wlewka. Wobec tego badania metalograficzne półfabrykatów na zanieczyszczenia muszą być uznane za warunkowe, informacyjne, lecz w żadnym wypadku nie decydujące.

W celu oceny stopnia zanieczyszczenia wycina się szlif (podłużny lub poprzeczny) w ten sposób, aby na jego powierzchni otrzymać miejsca możliwego największego zażużenia (część środkowa), o ile tylko kształt badanego wlewka na to pozwala i o ile jest to uzasadnione wymogami bezpieczeństwa przyszłej pracy danego przedmiotu.



## R É S U M É

L'auteur démontre le mécanisme de la formation des impuretés dans l'acier, énumérant comme facteurs de ce phénomène: les conditions de marche du four (composition des laitiers, température du bain etc), les dimensions des particules non-métalliques pouvant flotter du bain de l'acier liquide, la capacité minime de coagulation de certains oxides et nitrures, la solubilité limitée des autres composants non-métalliques etc. Soulignant qu'il n'y a point d'acier complètement libre d'inclusions et que (d'après la nouvelle hypothèse d'Ashtown) les aciers les plus purs sont même plus aptes à la formation de „flocons”, l'auteur s'occupe de la repartition des impuretés dans la pièce d'acier et passe enfin aux méthodes microscopiques pour l'essai de l'acier, rela-

tives aux inclusions. Il donne ensuite une classification des matériaux en les divisant en 4 groupes selon les usages auxquels ils sont destinés, ainsi qu'une classification du degré d'impureté d'après la surface des inclusions vues sous le microscope ( $\times 50$ ). Il indique 6 catégories d'inclusion et les divise en outre en oxides, silicates et sulfures. Se basant sur ces classifications, l'auteur donne le projet d'une évaluation du matériel au point de vue de l'impureté en tenant compte du degré d'impureté admissible pour chaque catégorie de produits et pour chaque constituant.

A la fin l'auteur attire l'attention sur le fait que les essais concernant le degré d'impureté ne peuvent pas être considérés comme décisifs, les inclusions n'étant pas uniformément distribuées dans le matériel.

A. PÉRARD, wice-dyrektor Międzynarodowego Biura Miar

## Ósma Konferencja Generalna Miar \*)

3 października 1933 r. na Quai d'Orsay w Paryżu, w historycznej sali zegarowej, odbyło się zebranie 48 delegatów, przedstawicieli 29 państw, należących do Konwencji Metrycznej. Konferencja ta zbiera się co sześć lat (od czego odstępuje się tylko w przypadkach siły wyższej, jak na przykład w czasie wojny światowej), pod przewodnictwem urzędującego prezesa paryskiej Akademii Nauk; zadanie konferencji jest najdoskonalej ujęte w paru słowach, użytych w art. 7 Regulaminu, będącego załącznikiem do Konwencji z 1875 r., a mianowicie doskonalenie i rozpowszechnianie systemu metrycznego.

Doskonalenie systemu metrycznego polegało w przeszłości na wymienionem w tymże art. 7 udzielaniu sankcji podstawowym wartościom metrologicznym, wyznaczonym w okresie czasu między jedną konferencją a drugą. Najlepszą ilustracją tego postępu znajdujemy w sprawozdaniach z posiedzeń Konferencji generalnej, podających prawdziwie imponujące zestawienie wszystkich wielkich prac metrologicznych, wykonanych w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat. Należy wymienić tu prace następujące:

w r. 1889, po utworzeniu pięknego wyposażenia naukowego Biura Międzynarodowego, uwierzytelnienie (sanctionnement) prototypów międzynarodowych metra i kilograma;

w r. 1895 uwierzytelnienie kilku nowych przymiarów metrowych ze stopu z 1874 r., sztywnych przymiarów geodezyjnych i wzorców końcowych metra; wielka praca Michelson'a i Benoit'a o stosunku długości fal świetlnych do metra;

w 1901 wynalazek inwaru, prace nad termometrem gazowym oraz wyznaczenie temperatury wrzenia siarki;

w r. 1907 wyznaczenie masy sześciennego decymetra wody; drugie wyznaczenie stosunku długości fal świetlnych do metra (Benoit, Fabry, Pérot); uzupełnienie sprzętu do szybkiego pomiaru baz geodezyjnych;

w r. 1913 przyjęcie karata metrycznego oraz usankcjonowanie pierwszej kontroli wzorców masy, pierwsze pomiary interferencyjne wzorców końcowych, stosowanych jako sprawdziany warsztatowe, i ustanowienie oma międzynarodowego;

w r. 1921 badania stopów z wynalazkiem elinwaru i wyznaczenie wzorców kwarcowych, kopij jednostki metrycznej;

w r. 1927 pierwsze sprawozdanie z badań nad promieniowaniem i wyznaczenie absolutne współczynnika załamania powietrza od 0° do 100°.

Na przyszłość, doskonalenie systemu metrycznego będzie polegało na badaniu wszelkich zagadnień, dotyczących powiększenia dokładności pomiarów lub wierności wzorców, jak ulepszenie metod i przyrządów, poszukiwanie materiałów odpowiednich na przymiary lub odważniki, badanie zjawisk fizycznych, zachodzących we wzorcach normalnych, dokładne badanie wszystkich stałych fizycznych, mających znaczenie dla pomiarów, i t. p.

Rozpowszechnianie systemu metrycznego polega przede wszystkim na rozszerzaniu jego zasięgu w znaczeniu terytorjalnym, czego sprawozdaniem jest spis nowych państw, które od r. 1875 zgłosiły przystąpienie do Konwencji metrycznej<sup>1)</sup>; w r. 1879 — Serbja; w r. 1881 — Rumunja, w 1884 — Anglja; w 1885 — Japonja, w 1890 — Meksyk, w 1907 — Kanada; w 1908 — Chile i Urugwaj, w 1911 — Bułgarja, w 1912 — Siam, w 1920 — Brazylja (która przejściowo wystąpiła z grona państw — kontrahentów), w 1921 — Finlandja, w 1922 — Czechosłowacja, w 1925 — Polska, w 1926 — Irlandja, w 1929 — Holandja, a w r. 1933 — Turcja.

Dla systemu metrycznego nie bylejakim liściem wawrzynu jest kolejne przystępowanie państw, z których wiele w chwili zgłoszenia akcesu do Konwencji nie posiadało w swem ustawodawstwie przepisu o obowiązku używania jednostek metrycznych, lub choćby tylko o ich dopuszczeniu w obrocie publicznym.

Ale rozpowszechnianie systemu metrycznego oznacza również jego rozwój techniczny oraz stałe wzmocnianie organizmu centralnego, niezbędnego do ujednostajnienia pomiarów, wykonywanych w całym świecie, i to nie tylko długości i masy, ale również i tych wszystkich wielkości, których dokładny pomiar stopniowo wchodzi w zakres ludzkiej działalności, a więc wielkości mechanicznych

<sup>1)</sup> Państwa, które podpisały Konwencję w r. 1875, były następujące: Niemcy, Austria, Węgry, Belgja, Brazylja, Argentyna, Danja, Hiszpanja, St. Zjednoczone A. P., Francja, Włochy, Peru, Portugalia, Rosja, Szwecja, Norwegja, Szwajcaria, Turcja, Wenezuela.

\*) Przekładu dokonał Inż. A. Choniewski.



różnego rodzaju, wielkości elektrycznych, fotometrycznych i innych jeszcze. Przed Konferencją otwiera się w ten sposób prawie nieograniczony zakres działania.

Komitet międzynarodowy, zależny od Konferencji, którego członkowie są przez nią mianowani, zbiera się co dwa lata. Pierwotnie złożony z 12 członków, składa się obecnie z 18, z których wszyscy są przedstawicielami różnych krajów, przyczem jest ustanowione, że dyrektor Biura nie może być obywatelem tego samego państwa, co prezydent Komitetu lub jego sekretarz. W Komitecie zasiadają, jako członkowie stali, przedstawiciele wielkich państw; przedstawiciele państw o mniejszej liczbie ludności zmieniają się kolejno<sup>2)</sup>.

Jakkolwiek głęboka jest wiedza osób, zasiadających w międzynarodowym Komitecie, nie może ona obejmować strony praktycznej olbrzymiego kręgu zagadnień, które stopniowo wchodzi w zakres działania tego Komitetu. Wskutek tego Komitet uznął za konieczne zorganizowanie specjalnych Podkomisji specjalistów, spełniających przy Komitecie rolę doradcą w sprawach specjalnych: Komitet doradczy elektryczny, utworzony przed sześciu laty, Komitet doradczy fotometryczny, którego powstanie zostało postanowione na Konferencji obecnej (8-ej); projekt Komitetu doradczego do spraw metrologii praktycznej, którego pomysł podano i w zasadzie przyjęto.

Biurowe międzynarodowe, utworzone na podstawie art. 1 Konwencji metrycznej, jest bez wątpienia osiłą całej instytucji; jest ono organem wykonawczym, gdyż ono tylko posiada pracownię doświadczalną. Rząd francuski oddał bezpłatnie na użytek tego Biura pałac w Sèvres (pavillon de Breteuil); biuro jest utrzymywane wspólnym kosztem<sup>3)</sup> przez wszystkie państwa, które przystąpiły do Konwencji.

### Ósma konferencja generalna.

Posiedzenie inauguracyjne na Quai d'Orsay było całkowicie poświęcone przemówieniom oficjalnym. Posiedzenia następne odbyły się w Pavillon de Breteuil pod przewodnictwem jednego z przedstawicieli Francji, p. Aimé Cotton, członka Akademii nauk, wydelegowanego przez urzędującego prezesa, p. Emila Borel, b. ministra, wiceprezesa Akademii. Przedewszystkiem p. M. Volterra, prezydent Komitetu międzynarodowego miar, złożył sprawozdanie o pracach, wykonanych w Biurze międzynarodowym, w okresie czasu od ostatniego posiedzenia, i o zagadnieniach, przedłożonych konferencji.

P. Volterra podkreślił na zakończenie poważny zakres pracy bieżącej, wykonywanej przez Biuro międzynarodowe, której miernikiem było wydanie 242 świadectw i 35 zapisek badania, z których znaczna część odnosi się jednocześnie do wielu

<sup>2)</sup> Obecny skład Komitetu jest następujący: p. Volterra (Włochy), prezydent, Cabrera (Hiszpanja), sekretarz, Chate lain (Z. S. R. R.), Guillaume (Biuro międzynarodowe wag i miar), Isaacksen (Norwegja), Janet (Francja), Johansen (Danja), Kargačin (Jugosławja), Kennelly (Stany Zjednoczone A. P.), Kösters (Niemcy), Mac Lennan (Kanada), Nagakawa (Japonja), Posejpal (Czechosłowacja), Roš (Szwajcaria), Sears (Anglja), Statescu (Rumunja), Zeeman (Holandia).

<sup>3)</sup> Najwyższa roczna składka wpłacana przez pojedyncze państwo (Stany Zjednoczone Am. Półn. i Z. S. R. R.) wynosi 22 500 franków złotych z r. 1913.

przyrządów (około dziesiątka); wreszcie podał spis prac<sup>4)</sup> Biura, ogłoszonych w tym okresie.

Prototypy państwowe metra i kilograma. Co się tyczy prototypów państwowych metra, dyrektor Biura, p. Guillaume, przedstawił dalszy ciąg badań, wykonywanych przez niego i pp. Pérard'a, Maudet'a i Volet'a. Pierwsze ze sprawozdań perjodycznych wzorców długości platynowo-irydowych zostało zakończone, jednocześnie z bardzo starannie sprawdzonymi doświadczeniami nad rozszerzalnością tych wzorców. W ten sposób stwierdzono, że błędy współczynnika wzorów na rozszerzalność, wyznaczonych w r. 1889 dla różnych prototypów, powinny być przypisane przypadkowym błędom pomiarów. Dla wszystkich przymiarów z jednej partji tego samego stopu można przyjąć, z dokładnością wyższą od możliwych błędów obserwacji, jednakowe wzory, mianowicie: dla prototypów z partji Johnson-Matthey:

$$l_{\theta} = l_0 [1 + (8,6210 \cdot \theta + 0,00180 \cdot \theta^2) \cdot 10^{-6}],$$

a dla prototypów z partji stopu „Conservatoire” z 1874 r. wzór<sup>5)</sup>:

$$l_{\theta} = l_0 [1 + (8,6014 \cdot \theta + 0,00180 \cdot \theta^2) \cdot 10^{-6}].$$

Wszystkie prototypy państwowe, z wyjątkiem trzech (prototypu Z. S. R. R., Portugalji i Rumunji) zostały nadesłane do Biura, aby być poddane pierwszemu sprawdzeniu okresowemu. Z małymi wyjątkami i nie biorąc pod uwagę prototypów, które podlegały stwierdzonym wypadkom, otrzymano nowe wartości zgodne w granicach od 0,1 do 0,2  $\mu$  z dawnymi wartościami, przekształconymi odpowiednio do nowego wzoru na rozszerzalność. Konferencja uprawomocniła nowe wartości oraz wartość, wyznaczoną dla nowego prototypu Czechosłowacji, który otrzymał Nr. 7, ze stopu z 1874 roku.

Pierwsze sprawdzenie okresowe prototypów państwowych kilograma było zakończone na konferen-

<sup>4)</sup> Tom XVIII prac Biura, który się ukazał w r. 1930, za wierał pracę p. Ch. Ed. Guillaume'a p. t. „Nouvelles études thermométriques”, pracę p. A. Pérard'a: „Les applications pratiques des interférences lumineuses à l'étude des calibres industriels et autres longueurs à bouts”; notatkę p. Volet'a. „La température d'ébullition de l'eau d'après les expériences de P. Chappuis”; sprawozdanie z szóstej (wraz z „Récents progrès du système métrique”, 1921) i siódmej Konferencji generalnej Miar; sprawozdanie z obchodu pięćdziesięciolecia Biura międzynarodowego. Z prac tomu XIX zostały już wydane: „La dilatabilité des mètres prototypes en platine iridiée mesurée au moyen du comparateur”, p. Ch. Ed. Guillaume'a; „Note sur la détermination d'étalons millimétriques et centimétriques en logueurs d'ondes lumineuses”, J. René Benoit, opracowanie p. A. Pérard'a; „Quelques études particulières au dilatomètre Fizeau, Dilatabilité du mètre international et des prototypes nationaux, Indice de réfraction de l'air dans le spectre visible entre 0° et 100°”, A. Pérard'a. Sprawozdanie z obecnej (VIII) Konferencji miar wraz z „Récents progrès du système métrique 1933” będą umieszczone w tym tomie. Tomy XII (1927), XIII (1929), XIV (1931) i XVI (1933) protokółów posiedzeń Komitetu międzynarodowego (Procès-verbaux des séances) zostały już wydane, jak również tom XV, zawierający protokoły posiedzeń Komitetu doradczego do spraw elektryczności i fotometrii.

<sup>5)</sup> Polska nie nabyła prototypu platynowo-irydowego z powodu jego wysokiej ceny — ok. miliona fr. fr., natomiast konserwacja jednostki długości w Głównym Urzędzie Miar jest tymczasowo zapewniona dostatecznie dokładnie z pomocą zespołu trzech wzorców 1 m ze stopu stali i 42% niklu, t. zw. platynitu, sprawdzanych co 4 do 6 lat w Międzynarodowym Biurze Miar w Sèvres. (Przypisek tłumacza).

cję w 1913 r. Jednakże gdy chodzi o masy, ryzyko zmian jest znacznie większe, niż gdy w grę wchodzi długości, i obawa zużycia skłania często właściwe instytucje państwowe do przesyłania swych wzorców do sprawdzenia poza terminami, przewidzianymi na sprawdzanie okresowe. Po sprawozdaniu p. Maudet'a, adjunkta Biura międzynarodowego, Konferencja uprawomocniła wartości trzech kilogramów, z których jeden wykazał ubytek 0,10 mg, drugi, którego zmiana ledwie uchwytana wyniosła 0,025 mg w tym samym kierunku; trzeci — nowy wzorzec masy, został sprawdzony dla Czechosłowacji.

W czasie trwania Konferencji p. Maudet dokonał pomiaru masy o dużym znaczeniu. Delegat angielski, p. Sears, przywiózł z Anglii kilogram Nr. 18, wyrażając życzenie, aby został on wyznaczony w sposób jaknajbardziej bezpośredni, w funkcji międzynarodowego kilograma, w celu ponownego określenia stosunku pomiędzy angielskim funtem a metryczną jednostką masy. Komitet polecił zużytkować w tym celu jednego ze świadków (temoins) prototypu międzynarodowego, a kilogram Nr. 18, porównany nie tylko z roboczymi wzorcami normalnymi biura, lecz również i z tym świadkiem, wykazał od poprzedniego wyznaczenia, dokonanego w 1923 r., ledwie wyczuwalną zmianę 0,004 mg.

**Ujednostajnienie baz geodezyjnych.** Ujednostajnienie wzorców metra, uzyskane drogą okresowego sprawdzania wzorców sztywnych (prototypów), nie jest wystarczające, gdyż metody, które posługują się pracowniemi różnych instytucyj dla porównania wzorców jednometro- wych z wzorcami, używanymi w geodezji (najczęściej 24 m), są różne.

Przystąpiono więc do wymiany przymiarów drutowych (Jäderina) między Biurem międzynarodowym a kilkoma państwami instytucjami metrologicznymi. Początkowo zdawało się, że wyniki pomiarów, wykonanych w National Physical Laboratory w Teddington wykazują względem wyników uzyskanych w Biurze Międzynarodowym uchybienie względne wysokości  $2 \times 10^{-6}$ , jednakże dalszy ciąg doświadczeń zdaje się raczej dowodzić, że to uchybienie jest rzędu zmian przypadkowych, którym mogą podlegać druty na skutek wstrząśnień i znaczniejszych wahań temperatury, na jakie są narażone w czasie transportu. Przymiary drutowe, wysłane do Teddington, były również wysłane do Warszawy (do Głównego Urzędu Miar) i do Waszyngtonu; powrócą do Breteuil, skąd będą znów wysłane do Warszawy<sup>6)</sup>.

**Ujednostajnienie sprawdzianów końcowych.** Wymiana sprawdzianów przemysłowych i wzorców końcowych dużych wymiarów, których wartość została wyznaczona zapomocą pomiarów interferencyjnych, pomiędzy wielkimi instytucjami badawczymi poszczególnych krajów a Biurem międzynarodowym została zdecydowana. Należy zauważyć, że w ten sposób chciano ujedno-

stajnić raczej temperaturę odniesienia 20°, stosowaną przez różne instytucje, niż same długości.

**Materiały używane do wyrobu wzorców.** P. Guillaume, który w swoim czasie, razem z p. Benoit, próbował stosować tantal na wzorce masy, doszedł do wniosku, że koszt takich wzorców nie byłby bynajmniej niższy, niż koszt wzorców platynowo - irydowych; p. Guillaume ponowił swe badania, stosując wolfram, który oprócz dużej gęstości (19,5) i bardzo wysokiej temperatury topienia (3200°) wyróżnia się korzystnie swą twardością, dzięki której prawie się nie zużywa. Zbadano również stal nierdzewiejącą o dużej zawartości chromu (Uranus 10); kilogram wykonany z tej stali, ważony cztery razy od r. 1931, wykazywał dotąd uchybienia mniejsze od błędów możliwych ważenia.

Delegacja japońska złożyła dwie prace dotyczące stopów, odpowiednich na wzorce długości; jedną p. Masumoto p. t. „Nowy nieutleniający się inwar” i drugą p. Watanabe „Spółczynniki rozszerzalności nowych stopów”.

**Promieniowanie świetlne.** W sprawozdaniu podano szczegóły badań nad promieniowaniem świetlnym. Doświadczenia polegały na bardzo dokładnych porównaniach długości fali różnych prążków, przyczem zastosowano jako wzorzec promieniowanie czerwone kadmu.

Celem tych badań była przedewszystkiem możliwość zastosowania prążków wąskich, aczkolwiek złożonych tak, jakgdyby prążki te były doskonale jednobarwne. Należy podkreślić zalety prążka 5562 kryptonu, który proponuję stosować jako wzorzec normalny długości fali zamiast czerwonego prążka kadmu. Pomiedzy dwiema serjami doświadczeń, wykonanych w odstępie kilku lat, stwierdziłem różnicę systematyczną długości fali wynoszącą 0,0002 do 0,0003 Å. Należałoby rozważyć, czy różnica ta może być przypisana błędowi obserwacji, czy też różnicom izotopowym dwóch porcji użytego kadmu. Stwierdziłem przestawienie prążków kadmu zielonego i niebieskiego w nowych lampach typu Osram o dużym natężeniu prądu; w swoim czasie zaobserwowałem przestawienie czerwonego prążka, otrzymanego w pewnych warunkach zapomocą bezelektrodowej lampy Hamy.

P. Sears w kilku słowach zakomunikował o wykonanych przez siebie ostatnio przy współpracy p. Barel'a pomiarach bezwzględnych długości fal; stwierdzając zgodność kolejnych wartości, otrzymanych w ciągu 40 lat, zaproponował Konferencji przyjęcie zasady zastąpienia w definicji jednostki długości prototypu platynowo - irydowego falą świetlną. Jego doświadczenia, wykonywane naprzemian w powietrzu i w próżni, pozwoliły poza tem wyznaczyć wartość współczynnika załamania w powietrzu, różniącą się znacznie od wartości, otrzymanych przez Meggers'a i Peters'a (1918), zgodną natomiast z moimi wartościami (1924).

P. Kösters, delegat Niemiec, przedstawił pracę o wykonanem w Physikalisches - Technische Reichsanstalt, przez siebie i p. Lampego, wyznaczeniu stosunku długości fal świetlnych do metra; p. Kösters podał następującą wartość dla czerwonego prążka

<sup>6)</sup> Przymiary drutowe Biura Międzynarodowego Miar już zostały powtórnie nadesłane do Warszawy i tu zmierzone w Głównym Urzędzie Miar. Wyniki pomiarów są obecnie przedmiotem dyskusji między zainteresowanymi instytucjami (przyj. tłumacza).



kadm, zestawiając ją z wartościami, uzyskanymi poprzednio:

λ czerwonego prążka Cd (suche powietrze, 15°, 760 mm)	}	0,643 846 77	Physikalisch-Technische Reichsanstalt
		69 1	Michelson
		6 96	Fabry-Pérot
		6 72	Watanabe i Ymaizumi (metr Nr. 10)
		6 92	Watanabe i Ymaizumi (metr Nr. 20)
		7 03	National Physical Laboratory

Niezależnie od tego w P. T. R. zostały wykonane doświadczenia w celu wyznaczenia współczynnika załamania w powietrzu; doprowadziły one do wzoru w funkcji długości fali, zgadzającego się dobrze ze wzorem Pérad'a i z wartościami N. P. L. (1932).

Na wniosek p. Volterry Konferencja zatwierdziła oświadczenie Komitetu międzynarodowego, o gotowości poddania badaniu zasady zastąpienia jednostki metrycznej długością fali świetlnej, zgodnie z propozycją p. Sears'a.

P. Załuckij, delegat Z. S. R. R., złożył memoriał pań Romanowej i Ferchmin, stwierdzający, że wszystkie prążki proponowane dotychczas, jako wzorce normalne długości fali, a mianowicie prążek czerwony kadmu 6438, prążki kryptonu żółty 5871, żółto-zielony 5650, zielony 5562 mają satelitów. Memoriał zatytułowany: „Wywzorcowanie 25 metrowego drutu Jäderina w jednostkach długości fali zielonego prążka kryptonu” pp. Watanabe i Ymaizumi został złożony przez delegację japońską.

Międzynarodowa skala temperatury. VII Konferencja generalna uchwaliła tekst, dotyczący prowizorycznego przyjęcia międzynarodowej skali temperatur, wydrukowany jako załącznik w sprawozdaniu z Konferencji; tekst ten ma być badany na specjalnych posiedzeniach w sprawie termometrii, które będą zwoływane z ramienia Konferencji i na których będzie badany również świeżo wydany memoriał pp. Keesom'a i Puyn'a.

Jednakowoż pewne błędy i luki, jakoteż pewne wadliwości redakcji zostały wykryte w tym tekście VII-ej Konferencji Generalnej; na wniosek pp. Kösters'a i Sears'a Konferencja uznała, że należy w nim przeprowadzić już obecnie niezbędne zmiany; tekst poprawiony będzie wydrukowany, jako załącznik do sprawozdania z ósmej Konferencji.

Jednostki elektryczne. Modyfikując art. 7 Konferencji metrycznej, VI Konferencja rozszerzyła uprawnienia Komitetu i Biura międzynarodowego na jednostki elektryczne. VII Konferencja zatwierdziła utworzenie przy Komitecie międzynarodowym Komitetu doradczego do spraw elektrycznych. Jednym z pierwszych wniosków tego Komitetu doradczego była propozycja powrotu do jednostek elektrycznych bezwzględnych, zastępując nimi jednostki t. zw. międzynarodowe. Wniosek ten jest uzasadniony faktem, że odtwarzalność jednostek bezwzględnych, opartych wyłącznie na systemie C. G. S., jest możliwa obecnie z tą samą pewnością i dokładnością, jaką zapewniają normy, wydawane dla sporządzania wzorców jednostek międzynarodowych.

Na podstawie referatu p. Janet'a, Konferencja uwzględniła ten wniosek i udzieliła Komitetowi peł-

nomocnictwa w celu ustalenia wartości stosunku każdej jednostki absolutnej do odpowiadającej jej jednostki międzynarodowej oraz w celu wprowadzenia nowych jednostek, nie oczekując zebrania nowej Konferencji.

Ujednostajnienie wzorców elektrycznych. Doświadczenia, rozpoczęte przed rokiem przeszło w Biurze międzynarodowym w celu porównania oporów i ogniw normalnych poszczególnych państwowych instytucji metrologicznych, były zreferowane na Konferencji przez autora. Przedmiotem pomiarów było 12 oporów normalnych i 7 grup elementów Weston'a, należących do pięciu różnych państw i do Biura międzynarodowego. Z porównań, wykonanych bardzo starannie, których wyniki zostały odniesione do 20°, wyznaczono wartości jednostek poszczególnych państw w funkcji średniego omu  $\Omega_m$  i średniego wolta  $V_m$ ; wartości te są następujące (koniec grudnia 1932):

Niemcy . . . . .	$\Omega_A = 0,999\ 987_6 \Omega_m$	$V_A = 1,000\ 008 V_m$
Anglja . . . . .	$\Omega_G = 0,999\ 976_3 \Omega_m$	$V_G = 1,000\ 009 V_m$
Stany Zjedn. A. Płn. . . . .		$V_S = 0,999\ 981 V_m$
Francja . . . . .	$\Omega_F = 1,000\ 062_3 \Omega_m$	. . . . .
Japonja . . . . .	$\Omega_J = 0,999\ 973_6 \Omega_m$	$V_J = 1,000\ 001 V_m$

Nowa serja pomiarów została rozpoczęta ostatnio, przyczem objęła ona również wzorce normalne Polski<sup>7)</sup>. Po otrzymaniu omów z Bureau of Standards i wzorców normalnych Z. S. R. R. przeprowadzona będzie nowa serja pomiarów w celu porównania, w tem samym miejscu, w tej samej temperaturze i o tym samym czasie, wzorców normalnych wszystkich wielkich państwowych instytucji metrologicznych.

Jednostki fotometryczne. P. Janet dał krótki zarys historyczny sprawy i przypomniał, w jaki sposób, na wniosek p. Chatelain'a (Z.S.R.R.), Komitet Międzynarodowy polecił w r. 1929 Komitetowi doradczemu badać sprawę fotometrii. Ten komitet w r. 1930 zażądał dla siebie nazwy „Komitetu doradczego do spraw elektryczności i fotometrii”. Jednakże na skutek pertraktacji z międzynarodową Komisją do spraw oświetlenia, która ze swej strony wyłoniła specjalny Komitet fotometryczny, zdecydowano zaproponować Komitetowi Międzynarodowemu, a później Konferencji generalnej, utworzenie doradczego Komitetu fotometrycznego, niezależnie od komitetu elektrycznego, gdyż specjaliści w obu tych dziedzinach są różni. Konferencja zadecydowała w tym duchu.

Doradczy komitet elektryczny, na ostatnim posiedzeniu, po dokooptowaniu jako ekspertów wszystkich członków Komitetu do spraw fotometrii wymienionej wyżej Komisji, zgłosił wniosek o natychmiastowe przyjęcie, jako jednostki światłości, ciała czarnego w temperaturze krzepnięcia platyny. Jednakże na skutek interwencji pp. Corbino (Włochy), Sears'a (Anglja), Balleneggera (Węgry) Konferencja zdecydowała pozostawić staraniom przyszłego Komitetu doradczego określenie jednostki światłości.

<sup>7)</sup> Dalsze porównywanie wzorców polskich z zagranicznymi jest w toku. Podanie rezultatów byłoby jeszcze przedwczesne (przyp. tłum.).

Metrologja stosowana. Często się zdarza, że na Konferencji są przedstawiane sprawy, których nie może ona rozstrzygnąć, gdyż wchodzi one w zakres metrologji stosowanej, a nie metrologji czystej. Dlatego też na kilku posiedzeniach wyrażono życzenie zwołania, z ramienia Konferencji generalnej, Międzynarodowej Konferencji Administracji Miar i metrologji stosowanej.

P. Załuckij zgłosił tym razem na Konferencji wniosek o powołanie Komitetu doradczego do spraw metrologji stosowanej, podporządkowanego Komitetowi międzynarodowemu, który dzięki temu zachowa nadzór nad decyzjami, dotyczącymi spraw naukowych. Wniosek w tej formie został przyjęty przychylnie, a Komitet Międzynarodowy otrzymał polecenie zbadania go.

Było to bardzo na czasie, gdyż delegacja Z. S. R. R. złożyła Konferencji na piśmie szereg interesujących wniosków, z których większość z zakresu metrologji stosowanej; zostały one odłożone do przyszłego Komitetu doradczego.

Przystąpienie nowych państw do Konwencji metrycznej. Konferencja zarejestrowała przystąpienie do Konwencji Metrycznej dwóch nowych państw: Holandji, która przez swego delegata, nieodżałowanej pamięci Boscha, wzięła czynny udział w pierwszych pracach Komisji Metrycznej, i Turcji, która już od dłuższego czasu była w kontakcie z Biurem Międzynarodowym w celu zebrania danych potrzebnych do skutecznego wprowadzenia systemu metrycznego.

Ustawa wstawa. P. Guillaume streścił na Konferencji swoją pracę o postępach systemu metrycznego w świecie od czasu ostatniej pracy na ten temat z 1921 r.

Z krajów, które ostatnio przyjęły system metryczny, należy wymienić Persję, Turcję i Irak. Turcja przystąpiła również do Konwencji metrycznej; system metryczny obowiązuje w tym państwie od początku r. 1933; okres przejściowy został ustalony na dwa lata. Chiny, które system dziesiętny zaczęły wprowadzać już w r. 1908, musiały postępować wolniej; w 1919 r. stosowanie tego systemu uzyskało ostateczną sankcję ustawy, która jednocześnie ułatwiła jego popularyzację przez nadanie tymczasowych nazw zwyczajowych jednostkom metrycznym najbardziej zbliżonym do jednostek, będących w użyciu poprzednio. W r. 1924 Japonia wprowadziła system metryczny, jako obowiązujący, po trzech latach tylko okresu przejściowego. Siam wprowadził ostatecznie system metryczny w r. 1923, Afganistan w r. 1926. Polska (w dzielnicy po-rosyjskiej), kraje nadbałtyckie i Z.S.R.R. wprowadziły system metryczny jako obowiązkowy zaraz po wojnie; w Polsce i Z.S.R.R. poprzedzające reformę stosowne środki administracyjne zapewniły jej szybkie przeprowadzenie. Dzięki temu wymienione kraje osiągnęły bardzo wysoki stopień unifikacji w zakresie stosowanych jednostek miar, przewyższając pod tym względem nawet te kraje Europy zachodniej i środkowej, gdzie system metryczny jest wprowadzony oddawna.

Kraje te rozpowszechniły użycie systemu metrycznego wszędzie, gdzie sięgały ich wpływy. Tak w kolonjach holenderskich jednostki niemetryczne zostały ostatecznie wycofane z obrotu publicznego

z dniem 1 stycznia 1934 r. W kolonjach i protektoratach francuskich poczyniono wysiłki w tym samym kierunku, zwłaszcza na wyspach oceanu Spokojnego. W Marokku stosuje się metryczne odważniki, jednostki długości i objętości na podstawie „dahiru” z 1923 r.

Obecnie tylko w dwóch wielkich krajach świata, Wielkiej Brytanji i Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. stosuje się legalnie jednostki niemetryczne. Użycie systemu metrycznego jest warunkowe, co go czyni bezbronny wobec wszechpotęgi zwyczaju i rutyny; a jednak postępy systemu metrycznego w Stanach Zjednoczonych są uderzające. Z kół naukowych, przez które system metryczny był ceniony i używany od początku, system ten przeniknął do szeregu przemysłów; przemysł optyczny stosuje go wyłącznie. W przemyśle chemicznym i farmaceutycznym gram i liter są w ogólnym użyciu. Prasa codzienna, radjofonia służą sprawie popularyzacji jednostek metrycznych w Ameryce; obecnie nawet rekordy sportowe są określane w metrach i kilogramach, co przyczynia się również do oswojenia szerokich mas z temi jednostkami.

Delegacja Z. S. R. R. zawiadomiła Konferencję, że we wszystkich tranzakcjach z krajami, stosującymi miary angielskie, wartość cała amerykańskiego \*) i cała angielskiego została przez stronę sowiecką ustalona na 25,4 mm.

P. Załuckij zaznaczył, że Z. S. R. R. nie tylko wprowadził we własnym kraju obowiązkowo system metryczny, lecz że przyczynia się również do propagowania tego systemu w krajach, nie stosujących go dotąd. W przeciągu ostatnich 4 lat Z. S. R. R. importowały za 4 miljardy obrabiarek, wśród których stosunek maszyn, opartych na systemie angielskim, zmniejszył się stale, od 59% w r. 1930 do 21% w roku 1932. P. Załuckij stwierdził, że Z. S. R. R., czyniąc wielkie zakupy w Anglii i Stanach Zjednoczonych, stara się tam nabywać wyroby, oparte wyłącznie na systemie metrycznym. P. Załuckij przypomniał, że poprzednie komunikaty, dotyczące rozpowszechnienia systemu metrycznego, nie doprowadziły do żadnych uchwał, i uzyskała uchwalenie przez Konferencję wniosku, przewidującego środki, jakie mają być przedsięwzięte w przyszłości w celu rozpowszechnienia systemu metrycznego.

Zmiana składu Komitetu międzynarodowego. Nominacje pp. Cabrera (Hiszpanja), Chatelain'a (Z. S. R. R.), Janet'a (Francja), Johansen'a (Danja), Kennelly (Stany Zjednoczone), Mac Lennan'a (Kanada), Nagaoka (Japonja), Posejpal'a (Czechosłowacja), Roš'a (Szwajcarja), Sears'a (Anglja), Statescu (Rumunja), Zeeman'a (Holandja), wybranych w przeciągu ostatnich sześciu lat przez Komitet tymczasowo na członków Komitetu Międzynarodowego Miar, zostały zatwierdzone przez Konferencję.

\*) Od marca 1933 amerykański Komitet normalizacyjny, („American Standards Association”), postanowił, że w praktyce przemysłowej wartość cała amerykańskiego będzie wynosiła dokładnie 25,4 mm, zamiast wartości legalnej 1 000 / 39,36 mm.

### Zwiedzanie piwnicy prototypów i nowych pomieszczeń.

Zgodnie z ustalonym zwyczajem, podczas przerwy w posiedzeniu delegaci zeszli do piwnicy, w której są przechowywane prototypy międzynarodowe. Po otwarciu szafy pancерnej stwierdzono, że znajdujące się w niej metr międzynarodowy i kilogram są w dobrym stanie. Z oględzin tych został spisany protokół.

Członkowie Konferencji odwiedzili również nowowzniesiony gmach, zbudowany głównie dzięki subwencji udzielonej przez Fundację Rockefellera. W tych nowych budynkach dwie wielkie sale zostały zarezerwowane na doświadczenia, wymagające stałej temperatury. W budowie ich uwzględniono doświadczenia, uzyskane w starym gmachu. Zastosowano grube, podwójne ściany, przedzielone warstwą powietrza, całość utworzoną przez obie sale otoczono korytarzem, z którego nazewnątrz prowadzą podwójne drzwi i okna; oświetlenie górne za pomocą pionowego przewodu wysokości 3 m, przeciętego szeregiem oszklonych przegród w dużej odległości od siebie. Jedną z tych sal przeznaczono na doświadczenia z dziedziny elektryczności, drugą — na pomiary interferencyjne, dla których było za mało miejsca w starym pomieszczeniu. W lokalu, przylegającym do wejścia, zebrano stare przyrządy, mające znaczenie dla historii metrologji. Duża sala, nawpół zabezpieczona od zmian temperatury, pozostaje jeszcze do użytku. W podziemiu przedłużenie piwnicy, zawierającej bazę 24 m do pomiarów geodezyjnych, umożliwiło zbudowanie bazy dodatkowej, która, będąc przedłużeniem starej, pozwala na pomiary drutów geodezyjnych do 50 metrów długości. Jedna z sal podziemia została przystosowana do doświadczeń z dziedziny fotometrii, do których przeprowadzenia Biuro może będzie powołane. Powyżej, na piętrze, cztery lokale biurowe, laboratorium chemiczne, wyposażone do pracy z elementami Westona, i mieszkanie woźnego uzupełniają gmach.

Po dokładnych badaniach zastosowano ogrzewanie, polegające na obiegu powietrza, ogrzanego przez grzejniki wodne, a opatrzone w termostaty, umieszczone w przestrzeni między podwójnymi ścianami sal. To ogrzewanie zostało zastosowane zarówno w dawnym obserwatorium, jak i w nowym; doświadczenia, zebrane zimą 1933 r., wykazały, że obrany system ogrzewania nie dawał powodu do żadnych zmian termicznych wewnątrz sal doświadczalnych.

### Wnioski.

Wielkie prace metrologiczne, którymi się zajmowała Konferencja, nie są bynajmniej mniejszej wagi, niż prace poprzednich Konferencji. Konferencję tę wyróżnia jednak zasadniczo nowy fakt przeniknięcia dawnej organizacji do dwóch dziedzin, które jej zostały powierzone: elektryczności i fotometrii.

W tych nowych dziedzinach pracy panuje już pewne przepełnienie i droga nie jest tak szeroko otwarta, jak w zakresie mas i długości. Biuro międzynarodowe, znajdujące się hierarchicznie u dołu hierarchji organizacyj powołanych do życia przez Konwencję metryczną, nie ma pełnej swobody działania. W dziedzinie elektryczności musi się ograni-

czać do badań porównawczych; wyznaczenia bezwzględne są pozostawione instytucjom państwowym. W fotometrii perspektywy Biura są jeszcze bardziej ograniczone; od pracy doświadczalnej jest ono chwilowo odsunięte, a musi się ograniczyć do skoordynowania prac, wykonywanych nazewnątrz. Jeżeli jednak się pamięta, że za cenę tych ograniczeń uzyskano ogólną i prawie „entuzjastyczną” zgodę na zorganizowanie nowych prac, ograniczeń tych nie będzie się żałowało. Co więcej, sama ostrożność nie pozwoliłaby, aby Biuro międzynarodowe wkroczało lekkomyślnie w zakres działalności, który był mu dotąd zupełnie obcy; powinno ono oswoić się powoli, stopniowo z nową pracą, jaka mu przy padła, w tym celu, aby prace Biura w zakresie pomiarów elektrycznych, a później badań fotometrycznych pozostawały zawsze na tym samym wysokim poziomie, jakim się odznaczały prace w zakresie długości i masy. Po tem, jak uczeni tej miary, co Sir David Gill, Burgess i Statton wielokrotnie przez swoją inicjatywę wskazywali drogę do przebycia; po tem, gdy dokumenty oficjalne, jak ten, który został złożony na VII Konferencji przez Bureau of Standards, wykreśliły tę drogę w sposób dokładny na dłuższy przeciąg czasu, przewidując już, że Biuro międzynarodowe zajmie się badaniami elektrycznymi, fotometrycznymi i nawet radjofonicznymi, można żywić pewność, że sale, zarezerwowane z polecenia Komitetu międzynarodowego w nowym gmachu w Breteuil na prace fotometryczne, nie pozostaną długo bez użytku.

Uderzający jest fakt, że rozszerzenie na jednostki elektryczne i fotometryczne zakresu pracy organizacji, opartej na Konwencji metrycznej, zaznaczyło się odrazu w każdym z tych kierunków ważną decyzją: zmianą jednostek elektrycznych i ustanowieniem nowego podstawowego wzorca światłości. Konferencja Miar oraz zgromadzenia, które z niej wyszły, mają ten przywilej, że są oparte na Konwencji dyplomatycznej, podpisanej przez Rządy. Dzięki temu VIII Konferencja generalna mogła udzielić Komitetowi Międzynarodowemu pełnomocnictw do przeprowadzenia dwóch wyżej wspomnianych decyzji. Obecnie, na skutek zwykłej rezolucji, opartej na tych pełnomocnictwach, Rządy zostaną wezwane do umieszczenia w swoich normach prawnych definicji absolutnych jednostek elektrycznych, które mają zastąpić jednostki międzynarodowe.

Podobne postępowanie zostanie zastosowane w związku z jednostkami fotometrycznymi na skutek drugiej rezolucji, w której przedmiotem jest wzorzec normalny światłości. Taka nagła zmiana w ustawodawstwach całego świata jest wypadkiem o doniosłym znaczeniu. W czasie, gdy tyle zebrań międzynarodowych kończy się na jałowych dyskusjach, może natchnąć optymizmem spokojny i owocny przebieg Konferencji w Sèvres, odbytej w obiektywnej atmosferze naukowej i zakończonej ważnymi decyzjami, przyjętymi jednomyślnie.

### R É S U M É

L'auteur donne un compte-rendu de la VIII-ème Conférence Générale des Poids et Mesures qui a eu lieu le 3 octobre 1933 à Paris en présence de 48 délégués représentant 29 pays adhérent à la Convention Métrique.



Après avoir formulé les buts principaux de ces Conférences, et attiré l'attention sur le développement de leur activité, sur la vulgarisation du système métrique et sur son perfectionnement, l'auteur passe aux travaux de la VIII-ème Conférence, qu'il décrit d'une façon plus détaillée. Il cite les rapports concernant les prototypes du mètre et du kilogramme, les bases géodésiques, les calibres à bouts, les radiations lumineuses, l'échelle internationale des températures,

les unités électrotechniques, les unités photométriques etc.

Ensuite il fait mention de la visite de la cave des prototypes et des nouvelles salles pour les essais exigeant une température constante et en donne une brève description.

À la fin l'auteur indique l'importance des travaux métrologiques de la Conférence et les possibilités de leur développement encore plus grand dans l'avenir.

S. MILLER

## Wytyczne konstrukcji wozów silnikowych \*)

Zwiększająca się ilość wozów silnikowych we wszystkich przedsiębiorstwach kolejowych świata wskazuje, że w licznych wypadkach zastosowania wozy te uzyskują bezspornie przewagę nad pociągami parowymi. Głównymi przyczynami, wywołującymi potrzebę stosowania tych wozów są: nierentowność krótkich pociągów parowych, konkurencja autobusowa oraz przesilenie gospodarcze.

Z pośród wielu wypadków korzystnego zastosowania wozów silnikowych, wymieniamy najważniejsze, a mianowicie:

a) zastąpienie krótkiego pociągu parowego na liniach lokalnych o małej frekwencji pasażerów lub na liniach głównych w godzinach osłabionego ruchu,

b) częste i szybkie połączenie 2 centrów, na przykład Warszawa — Łódź,

c) zastosowanie do przewozu pośpiesznych lub ulegających zepsuciu ładunków.

podczas jazdy i zwiększenia tarcia między obręczami kół a szynami stosuje się niejednokrotnie koła elastyczne, bądź na specjalnych pneumatykach, bądź z wkładkami gumowymi, oddzielającymi obręcz od piasty (rys. 2 — 5).

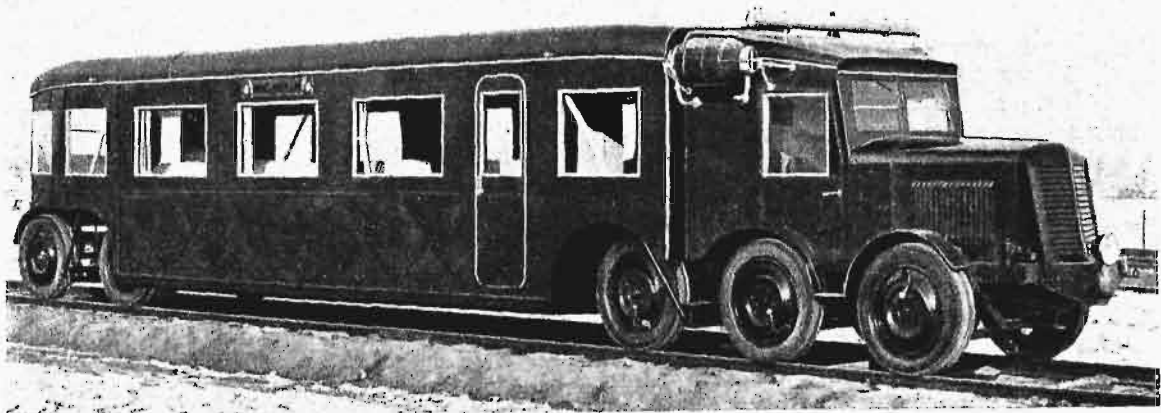
b) wozy silnikowe 2-osiowe o konstrukcji zupełnie dostosowanej do ruchu kolejowego, zaopatrzone w silniki o mocy 80 — 120 KM, o pojemności około 50 miejsc siedzących, kursujące z szybkością średnią 50 — 70 km/godz., pojedynczo lub ze specjalnie dostosowanymi doczepkami.

c) wozy 4-osiowe z silnikami o mocy 180 — 200 KM, o pojemności 60 — 80 miejsc siedzących, kursujące same lub ze specjalnie lekkimi doczepkami, z szybkością do 70 km/godz.

d) wozy 4-osiowe z silnikami o mocy 300—400 KM, kursujące z doczepkami na liniach głównych z szybkością do 70 km/godz. (rys. 6).

e) wozy specjalne dla dużych szybkości.

Z wymienionych typów, dla potrzeb kolejnictwa polskiego najbardziej nadawałyby się typy wozów:



Rys. 1. Wagon silnikowy wytwórni Michelin na 24 miejsca siedzące; ciężar 5 t.  
Napęd silnikiem benzynowym Panhard o mocy 27 KM.  
Prędkość maksymalna wozu 96 km/godz.

Uruchomione w ostatnich latach przez różne przedsiębiorstwa kolejowe wozy silnikowe można podzielić podług wielkości wozów na grupy:

a) autobusy szynowe, często jednokierunkowe, zaopatrzone przeważnie w silniki benzynowe o mocy 40 — 100 KM (rys. 1).

Pudła tych wozów posiadają konstrukcję autobusów szosowych, a podwozia dostosowane są do ruchu po szynach. Celem zmniejszenia wstrząsów

2-osiowy z silnikiem 80 — 120 KM oraz

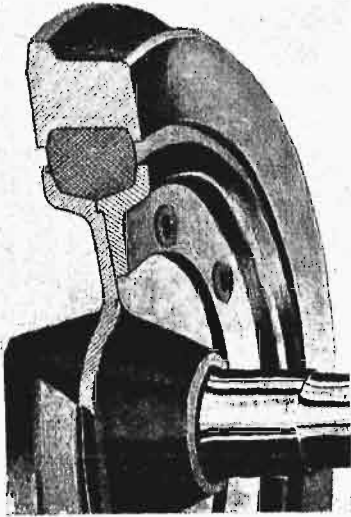
4-osiowy z silnikiem do 200 KM, przeznaczone do kursowania na liniach drugorzędnych i lokalnych, z szybkością do 70 km/godz. same lub z doczepkami, jak również

4-osiowe z silnikami o mocy do 400 KM, przeznaczone do kursowania po liniach głównych, z szybkością 100 km/godz. W niektórych wypadkach mogą ponadto znaleźć zastosowanie autobusy szynowe.

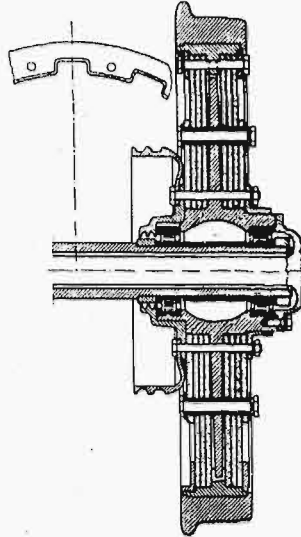
\*) Referat wygłoszony na VII-ym Zjeździe Inż. Mech. Pol.

Obecnie rozpatrzmy wymagania, stawiane konstrukcji wozów silnikowych pod względem:

- a) lekkości, wytrzymałości, oraz formy zewnętrznej samego wozu,
- b) rodzaju, mocy i sposobu umieszczenia silnika w wozie,



Rys. 2. Koło elastyczne z wkładką gumową pod obręczą wytw. „Ürdingen“.



Rys. 3. Koło toczne z wkładkami gumowymi wytw. „Henschel“.

- c) rodzaju, konstrukcji i sposobu umieszczenia przekładni oraz urządzeń sterujących,
- d) sposobu ogrzewania wozu, oraz
- e) celowego rozplanowania wnętrza i zapewnienia wygod pasażerom.

a) Lekkość konstrukcji wozu osiągnięta być może drogą stosowania tworzyw lżejszych (stopy aluminiowe) lub wytrzymalszych od dotychczas stosowanych ( $37 \text{ kg/mm}^2$ ), względnie przez zastosowanie konstrukcji, złożonej z elementów prasowanych. W naszych warunkach, biorąc pod uwagę możliwości krajowego przemysłu hutniczego oraz obserwując rozwój konstrukcji wozów w Niemczech, najbardziej odpowiednim wydaje się stosowanie stali o większej wytrzymałości i w szerokiej mierze spawania.

W Niemczech do konstrukcji mostowych i wagonowych od kilku lat stosowane są profile ze stali „Baustahl St 52” o zawartości 0,3 — 0,7 Si, 0,7 — 1,6 Mn i 0,25 — 1,0% Cu\*), o wytrzymałości 52—62  $\text{kg/mm}^2$ , gr. płynności min. 36  $\text{kg/mm}^2$  i wydłużeniu około 20%. Naprężenia dopuszczalne dla tej stali wynoszą 2 100  $\text{kg/cm}^2$ , t. j. o 50% więcej, niż dla stali St 37 (u nas stosowanej). Cena tej stali w Niemczech jest o 25 — 30% wyższa od stali St 37. Z powyższego porównania widoczna jest więc ogromna korzyść w stosowaniu jej do konstrukcji, tembardziej, że profile walcowane są w wymiarach o wiele korzystniejszych.

Kształt zewnętrzny wozu konstruowanego dla szybkości powyżej 70  $\text{km/godz.}$  musi być badany pod względem aerodynamicznym.

\*) Zawartość Cu nadaje jej cechę odporności na rdzewienie. Koniecznym jest, aby nasze huty jak najprędzej przystąpiły do wykonywania profilów z takiej stali.

Z opublikowanych wyników badań nad wpływem kształtu na opory powietrza należy wymienić badania T-wa Westingh., Kolei połudn. Franc., wytw. Maybach i t. p.

Rys. 7 wskazuje, iż wielkości oporów, przy większych szybkościach, nie dadzą się określić „na oko”.

b) Rodzaj silnika. Do napędu wozów silnikowych mogą być zastosowane silniki benzynowe, ropowe, gazowe z własnymi generatorami gazu, parowe i elektryczne, pobierające prąd z akumulatorów.

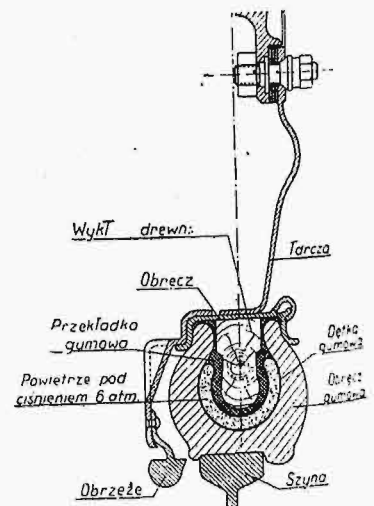
Jednakże, ze względu na jednorodną gospodarkę opałową na liniach kolejowych, najwygodniejszym jest stosowanie silników ropowych Diesela, parowych, opalanych węglem, wreszcie gazowych, z własnymi generatorami gazu.

W niektórych wypadkach, na liniach drugorzędnych, mogłyby być stosowane silniki benzynowe i akumulatorowe.

Porównanie kosztów paliwa dla tej samej mocy i pracujących w tych samych warunkach silników benzynowego i Diesela, nawet przy obecnie obniżonej cenie benzyny, decyduje na korzyść silnika Diesela, gdyż:

silnik benzynowy 110 KM, wytw. Fiat, rozchodzi 260  $\text{g/wozokm}$ ,  
silnik Diesela 110 KM, wytw. Henschel, rozchodzi 220  $\text{g/wozokm}$ .

W pierwszym wypadku koszt benzyny i smarów wynosi 16,1  $\text{gr./wozokm}$ , w drugim — koszt ropy i smarów — 8,5  $\text{gr./wozokm}$ .



Rys. 4 i 5. Widok i przekrój koła pneumatycznego wagonu „Micheline“.

Stosowanie silników Diesela do trakcji zaczęło się rozpowszechniać od roku 1929, po gruntownej zmianie konstrukcji stałego silnika wolnobieżnego. W roku 1931 przeprowadzone zostały badania laboratoryjne, wyjaśniające przebieg pracy w tych silnikach, to też następnie wypuszczone na rynek

trakcyjne silniki Diesela wykazały ogromne postępy w działaniu, konstrukcja ich nie ustępuje obecnie w niczym najlepszym silnikom benzynowym.

Więszemu rozpowszechnieniu silników Diesela stoi dotychczas na przeszkodzie ich cena wyższa od ceny trakcyjnego silnika benzynowego (w krajach zachodnich o 30 — 60%), jednakże należy przewidywać iż po ustaleniu się typów, silniki te będą produkowane masowo i znacznie potanieją.

Dzisiaj jeszcze natomiast, w dobie kryzysu, dla wielu przedsiębiorstw komunikacyjnych słabszych gospodarczo, niższa cena silnika

benzynowego może być decydującą w zastosowaniu do mniejszych wozów.

Wielką zaletą silników Diesela, w porównaniu z benzynowymi, jest i to, że zużywają mniej paliwa na jednostkę mocy, przy częściowym obciążeniu, niż przy pełnym, podczas gdy silniki benzynowe wykazują najmniejszy rozchód paliwa przy pełnym obciążeniu. Biorąc pod uwagę posiadane w kraju duże zasoby węgla oraz jednorodność gospodarki opałowej na kolejach, bardzo wskazaniem byłoby stosowanie silników parowych specjalnej konstrukcji. Wybudowany ostatnio w Anglii przez firmę Sentinell wóz z 1-o osobową obsługą urządzeń maszynowych zużywa tylko 1,5 kg węgla na 1 km, przy szybkości na poziomie około 110 km/godz. Zbędność przekładni oraz prostsza, niż silników spalinowych, konstrukcja przemawia za stosowaniem silnika parowego do napędu wozów. Jedyną poważną trudność może stanowić dobre rozwiązanie konstrukcji kotła. Według danych firmy Sentinell, kocioł o powierzchni 6,6 m<sup>2</sup> odparowuje do 150 kg pary na godz. (temp. 350°, 21 at) z 1 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewanej.

Również bardzo ekonomicznymi mogą być silniki gazowe z własnymi generatorami gazu, o ile tylko ich obsługa nie będzie zbyt uciążliwa. Kilka lat temu czyniono próby z temi silnikami we Francji, lecz bez powodzenia; obecnie daje się słyszeć o ponownych próbach czynionych we Francji i w Niemczech.

Moc silnika zależna jest od założonych wymagań ruchu, t. j. prędkości, profilu drogi i t. p. oraz ciężaru wozu. Obserwując rozwój budowy wozów silnikowych zauważymy stały wzrost mocy silnika, przypadający na jednostkę ciężaru wozu; podczas gdy przeciętna moc silnika na 1 tonnę ciężaru wozu wynosiła w 1925-27 r. 3,6 KM/t, w r. 1932 wynosiła około 8 KM/t (410), w r. 1932 9,5 KM/t (410), a nawet (wóz linii Berlin — Hamburg) 11,1 KM/t (820).

Tak szybki wzrost mocy, osiągnięty przez stosowanie coraz to większych silników oraz przez wielki postęp w budowie lekkich wozów, tłoczy się dążeniem do zwiększania szybkości, głównie jed-

nak coraz poważniejszą rolę, jaką odgrywają wozy silnikowe w kolejnictwie.

c) Przekładnia i urządzenia sterujące. W pierwotnych wozach z silnikami spalinowymi próbowano stosować normalne skrzynki biegów (samochodowe), jednakże odmienny charakter pracy ciężkiego wozu szynowego, coraz to większa moc silnika oraz inne wymagania, stawiane mechanizmowi sterującemu, jak: dwukierunkowość

i łatwość obsługi, zmusiły do budowy specjalnych przekładni, dostosowanych do potrzeb kolejnictwa.

Obecnie stosuje się

3 rodzaje przekładni: mechaniczną, hydrauliczną i elektryczną, przy czem przekładnię mechaniczną lub hydrauliczną stosuje się do silników o mocy do około 200 KM, a elektryczną przy większej mocy silnika.

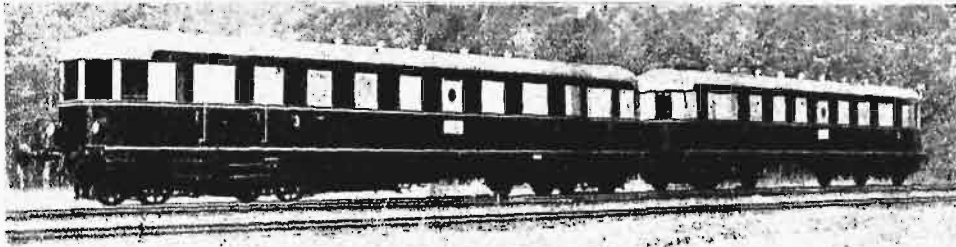
Jednakże ściślej granicy zasięgu tych rodzajów ustalić się nie da i przy mocy silnika 150—200 KM o wyborze przekładni decyduje ciężar teje, sprawność oraz cena.

Przekładnie mechaniczne. Rys. 8 przedstawia schematycznie przykład jednej z pierwszych przekładni mechanicznych (1925), wraz ze sterowaniem zapomocą powietrza sprężonego, dostosowanej do napędu wozu silnikowego. W odróżnieniu od zwykłych samochodowych skrzynek biegów, koła zębate każdego stopnia przekładni są stale ze sobą w zazębieniu.

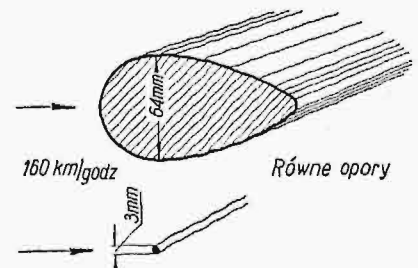
Włączanie odpowiedniego biegu odbywa się tu zapomocą sprzęgieł tarcowych, dociskanych tłoczkami powietrznymi, sterowanymi z obu stanowisk kierowcy.

Budowane później przez różne firmy przekładnie różnią się od powyższego schematu sposobem włączania biegów, zapomocą tarcz ciernych lub kłów. Niektóre przekładnie mechaniczne posiadają urządzenia zabezpieczające przed uszkodzeniem przekładni i silnika na skutek błędnego nastawienia biegu (np. przekładnia wytw. Maybach).

Wymagania, jakie należy stawiać przekładni mechanicznej dla zapewnienia dobrego i długotrwałego jej funkcjonowania są: nieskomplikowana konstrukcja, odpowiedni dobór materiałów na części podlegające zużyciu oraz stosowanie naprężeń z dużym stopniem bezpieczeństwa. Dobre przekładnie mechaniczne dla większych mocy,

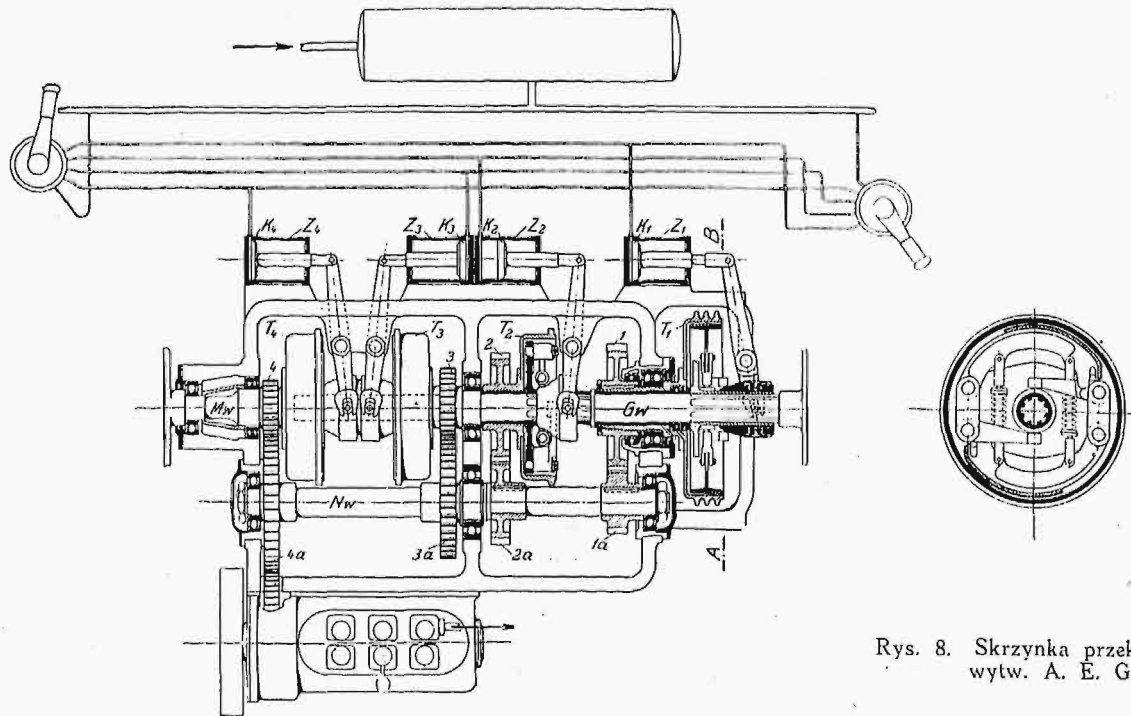


Rys. 6. Widok 4-osowego wagonu silnikowego Niemieckich Kolei Państw. Silnik Diesela wytw. Maybach o mocy 210 KM.



Rys. 7. Wyniki badania różnych profili w tunelu aerodyn. tow. Zeppelin we Friedrichshafen.





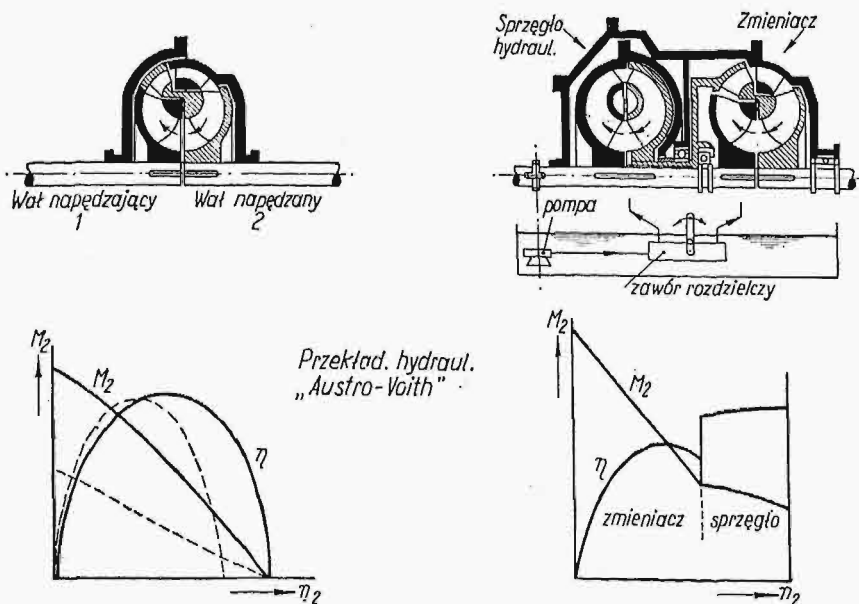
Rys. 8. Skrzynka przekładniowa wytw. A. E. G.

czyniące zadość powyższym wymaganiom, posiadają stosunkowo duże wymiary, są ciężkie i bardzo kosztowne (droższe od silnika). Dotychczas wspomniane skrzynki biegów posiadają nie wielką ilość przekładni (zwykle 4) i równoważą opory jazdy i moc silnika jedynie w sposób przybliżony i nieciągły, skutkiem czego nie wykorzystujemy całkowitej mocy silnika, a przy zbyt wielkich dla danej przekładni oporach, silnik jest nad miarę przeciążony. Ponadto, najbardziej nawet uproszczone czynności przy nastawianiu biegów utrudniają prowadzenie wozu. Chcąc powyższe niedogodności usunąć, szereg konstruktorów próbował zbudować przekładnie, zmieniające się automatycznie w sposób ciągły, w zależności od obciążenia

i ilości paliwa doprowadzanego do silnika.

Powstały więc konstrukcje mechaniczne przekładni ciągłych Lescartes'a, Sensaud de Lavaud, Constantinesco \*) i t. p., które jednakże z powodów zawilej budowy nie znalazły szerokiego zastosowania.

W ostatnich latach czynione są próby konstrukcji ciągłych przekładni hydraulicznych w zastosowaniu do wozów silnikowych. Jednym z ostatnich typów, który został zastosowany do autobusu szynowego firmy Austro-Daimler, jest przekładnia hydrauliczna systemu „Austro-Voith”. Zasadę działania tej przekładni wskazuje rys. 9a. Na osi pędzącej zamocowany jest wirnik pompy odśrodkowej. Na osi pędzonej — turbina 2-stopniowa. Po napełnieniu całości cieczą i uruchomieniu osi pędzącej, powstaje obieg zamknięty cieczy, wskazany strzałką. Wykresy momentów i sprawności takiego urządzenia wskazuje rys. 9c-d, z którego widzimy, że tylko w bardzo wąskiej granicy liczby obrotów osiągnięta jest duża sprawność. Poza tą liczbą obrotów sprawność rapidly spada. Całkowite urządzenie Austro-Voith składa się z opisanego powyżej urządzenia turbinowego z dodaniem sprzęgła hydraulicznego, schemat patrz rys. 9b. Przy ruszaniu czynne jest urządzenie turbinowe, a następnie, po osiągnięciu określonej szybkości, zaczyna funkcjonować tylko sprzęgło,



Rys. 9 a-d. Schematy przekładni hydraulicznej syst. „Austro-Voith” i sprzęgła hydraulicznego. Wykresy momentów i sprawności urządzenia.

\*) Por. „Przeгляд Techniczny”. zeszyt 12, r. 1928.

którego sprawność przy większej liczbie obrotów jest bardzo wysoka, około 1.

Kierowanie wozem przy takiej przekładni jest nader uproszczone, polega tylko na regulowaniu liczby obrotów silnika.

Sprzęgła hydrauliczne pracujące na tej zasadzie, naprzykład wyrabiane przez firmę angielską

wytw. Elin, „Lemp” wytw. AEG, oraz „Leonard” wytw. BBC (rys. 10).

Oba pierwsze typy posiadają specjalne generatory, które charakteryzują się tem, iż przy niewielkiej różnicy w liczbie obrotów silnika powstają duże wahania w napięciu. Regulacja szybkości jazdy odbywa się przez regulację dopływu paliwa do silnika. W systemie Leonard generator jest wzbudzany z zewnątrz drugą prądnicą. Generator jest prostszej budowy i tańszy, niż w poprzednim systemie, lecz pozostała instalacja bardziej skomplikowana.

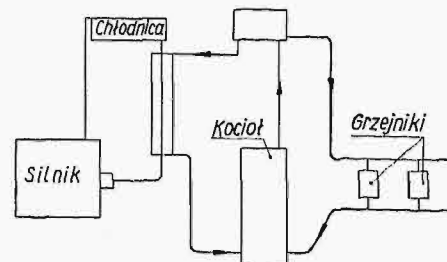
d) O g r z e w a n i e. Stosunkowo wielkie ilości ciepła, uchodzące ze spalinami i wodą chłodzącą, a wynoszące powyżej 60% przy silniku Diesela, mogą być choć w części spożytkowane do ogrzewania wozu. Istnieją dwa sposoby wykorzystania tego ciepła:

- 1) przeprowadzenie obiegu chłodzącego silnik wewnątrz wozu,
- 2) nagrzewanie powietrza gazami wydechowymi.

Oba te sposoby stosowane są z powodzeniem przy mniejszych wozach, napędzanych silnikami spalinowymi.

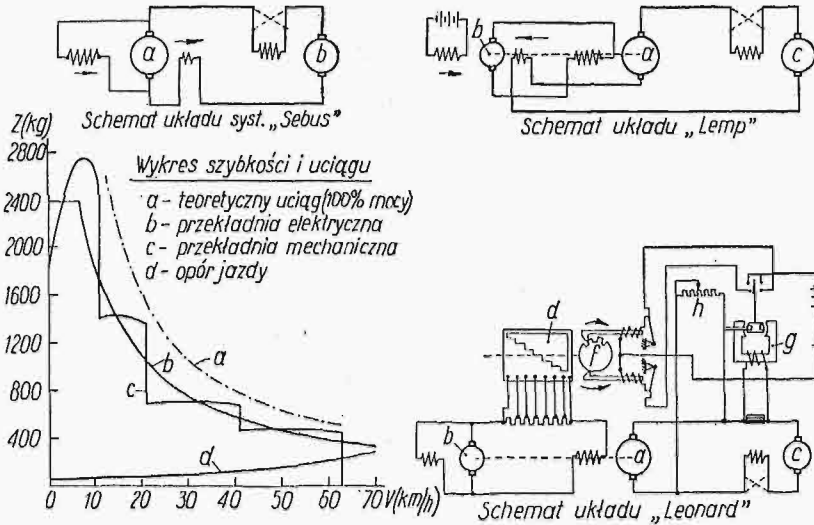
Jednakże nierównomierność oddawania ciepła przez silnik, powstająca skutkiem nierównomiernej pracy silnika, powoduje duże trudności w urządzeniu sprawnego ogrzewania wozu. To też od kilku lat niektóre koleje, jak naprzykład niemieckie, stosują do większych wozów ogrzewanie wodne z własnym kotłem, typu stosowanego do ogrzewania, jak znany u nas system „Camino”, zajmującym bardzo mało miejsca i bardzo wygodnym w obsłudze. Zastosowanie takiego ogrzewania jest i z tego względu korzystne, iż daje możliwość podgrzewania obiegu chłodzącego silnika w czasie przerw podczas bardzo silnych mrozów, bez potrzeby przetrzymywania wozu w ogrzanych remizach lub spuszczenia wody.

Rys. 11 wskazuje schemat takiego ogrzewania.



Rys. 11. Schemat ogrzewania wagonu z pomocą kotła, wraz z jednoczesnym podgrzewaniem obiegu chłodzącego silnika w czasie dłuższego postoju.

Wreszcie na zakończenie należy wspomnieć, iż nowoczesny wóz silnikowy zapewniać musi maksimum wygod dla pasażerów, osiąganym przez racjonalne rozplanowanie wnętrza, zastosowanie wygodnych siedzeń, dobre oświetlenie, wentylację, estetyczny wygląd zewnętrzny i wewnętrzny.



Rys. 10. Schematy przekładni elektrycznych.

ską „Hydraulic Coupling Co.” pod nazwą „Vulcan”, zostają coraz częściej stosowane i przy przekładniach mechanicznych.

Przekładnia elektryczna. Dla przenoszenia większych mocy stosowane są dotychczas wyłącznie przekładnie elektryczne, pomimo wyższego ich kosztu, większego ciężaru i trochę gorszej sprawności (około 0,8) od przekładni mechanicznej (0,85—0,90). Jednakże przeciętne wykorzystanie silnika jest lepsze, bo gdy w przekładni mechanicznej pełną liczbę obrotów i pełną moc wykorzystuje się tylko przy najwyższej szybkości wozu, odpowiadającej danemu stopniowi przekładni, to przy przekładni elektrycznej silnik stale pracuje z jednakową, najkorzystniejszą liczbą obrotów. Dalszemi zaletami przekładni elektrycznej są: zupełnie spokojne ruszanie wozu, łatwość manipulacji w czasie jazdy, wreszcie możliwość napędzania dowolnej ilości osi, bez potrzeby stosowania wiązarów i t. p. oraz łatwość sterowania ze znacznych odległości, co daje możliwość łączenia całego szeregu wozów silnikowych i doczepnych. Główną cechą przekładni elektrycznych jest niezależnienie liczby obrotów i mocy silnika od zmiennych oporów jazdy. Przy ruszaniu wozu silnik elektryczny pobiera prąd o niskim napięciu i dużym natężeniu, wraz ze wzrostem szybkości i zmniejszaniem się oporów wzrasta napięcie, a spada natężenie prądu. Praktycznie biorąc, cały czas iloczyn natężenia prądu i napięcia pozostaje stały, a więc i moc silnika zostaje wciąż wykorzystywana całkowicie. Istnieje wiele systemów przekładni elektrycznych, przy których regulacja napięcia i natężenia odbywa się zupełnie samoczynnie.

Z bardziej znanych przytoczę system „Gebus”

## R É S U M É

L'auteur cite les facteurs conduisant à la divulgation des automotrices sur les chemins de fer de tous les pays et énumère les types de wagons pouvant être d'importance spéciale pour la Pologne. Ensuite il examine les exigences posées à la construction des automotrices, ayant égard à leur légèreté, résistance et forme extérieure; à la qualité, puis-

sance et manière de collocation du moteur; à la qualité, puissance et manière de collocation de la boîte de vitesse et du mécanisme de commande, à la méthode de chauffage du wagon, et enfin à l'arrangement opportun de l'intérieur et aux possibilités de confort pour les voyageurs. Tous ces différents points sont illustrés par des exemples de constructions déjà réalisées.

Dr. Inż. A. LANGROD

## Rozrząd przewodu głównego jednokomorowych hamulców o sprężonym powietrzu\*)

W poprzednim rozdziale omówiliśmy zjawisko wyczerpywania się różnych systemów hamulca, mogące wystąpić nawet w wypadkach, gdy wszystkie części hamulca są doskonale szczelne. Zjawisko to polega na niedobrze powietrza w różnych chwilach działania hamulca, wynikającego z jego sposobu działania. Podczas przerwy wzrostu siły hamowania lub przerwy odhamowywania, a zatem podczas hamowania ze stałą siłą, ilość powietrza zawartego w różnych przestrzeniach hamulca nie ulega zmianie, a wyczerpywanie się hamulca ujawnia się podczas wielokrotnych zmian jego działania między jednym a następnym naładowaniem.

Natomiast nieszczelność urządzeń hamulca powoduje jego bezpośrednie wyczerpywanie się, którego skutki odczuwa się przedewszystkiem podczas trwałego hamowania ze stałą siłą, t. j. podczas przerwy wzrostu siły hamowania lub przerwy odhamowywania, przyczem siła hamowania doznaje zmniejszania. Ponadto nieszczelność może wpływać na niezawodność hamulca, wywołując niezamierzone działania hamulca.

Jedną z idei przewodnich w rozwoju hamulców o sprężonym powietrzu było osiągnięcie niewyczerpalności tak pod jednym, jak i pod drugim z obu tych względów. Niestety, wymaga to części tworzących nowe źródła nieszczelności, lub wykonywanych z materiałów (błony gumowe), których celowość wyjaśnić może dopiero dłuższa praktyka.

Nieszczelność cylindra hamulcowego powoduje zmniejszanie się siły hamowania. W hamulcach, w których organ rozrządu cylindra nie jest zależny od prężności w cylindrze, siła hamowania może być przywrócona do pierwotnej wartości tylko przez nowy stopień hamowania. W hamulcach zaś, w których ruch organu rozrządu cylindra jest zależny od prężności w cylindrze, spadek prężności w cylindrze powoduje samoczynnie ruch tego organu w kierunku III i ponowny wlot powietrza do cylindra, wskutek czego prężność w cylindrze wzrasta. Jeżeli ta sama ilość powietrza dopływa do cylindra hamulcowego, jaka z niego przez nieszczelność wypływa, to prężność w cylindrze nie ulega zmianie.

Podczas doświadczeń Podkomisji Hamulcowej U. I. C. z hamulcami D r o l s h a m m e r a i B o ż i c a stwierdzono, że tylko przy bardzo małych stratach powietrza w cylindrze można osiągnąć zupełne wyrównanie tych strat, t. j. stałe utrzymanie prężności w cylindrze, odpowiadającej prężności

w przewodzie. Gdy upływ powietrza z cylindra przekracza pewną wartość, prężność w cylindrze obniża się do pewnej wartości, przy której dopływ powietrza wyrównywa straty.

Powyższą właściwość posiadają omawiane hamulce tylko wówczas, jeżeli ich zbiornik rozrządczy jest szczelny. W hamulcu L i p k o w s k i e g o jest — jak wiadomo — zbiornik rozrządczy zastąpiony przez zbiornik zapasowy, w którym prężność zmniejsza się w miarę dopływu powietrza do cylindra. Hamulec ten zatem działa tak, jak gdyby posiadał nieszczelny zbiornik rozrządczy, a, jak to wynika z następującego badania, w hamulcu tym straty powietrza w cylindrze nigdy nie mogą być wyrównane przez dopływ ze zbiornika zapasowego.

Oznaczmy zmianę prężności w cylindrze w jednostce czasu, spowodowaną przez nieszczelność, przez  $\Delta c'$ , a zmianę, spowodowaną dopływem powietrza ze zbiornika zapasowego, przez  $\Delta c''$ , to dla całkowitej zmiany prężności w cylindrze mamy

$$\Delta c = \Delta c'' - \Delta c'$$

Jeżeli następnie  $\Delta b$  oznacza zmianę prężności w zbiorniku zapasowym, spowodowaną przepływem powietrza ze zbiornika tego do cylindra, przyczem w przybliżeniu  $\Delta b = -m\Delta c''$ , a  $m > 0$ , to siła dążąca do zamknięcia dopływu powietrza do cylindra ma w przybliżeniu wartość

$$-T_1 \Delta b + T_2 \Delta c - mT_1 \Delta c'' + T_2 (\Delta c'' - \Delta c').$$

Aby organ rozrządczy nie zamknął dopływu powietrza do cylindra, siła powyższa musi mieć wartość równą lub mniejszą niż 0. Zatem

$$mT_1 \Delta c'' + T_2 (\Delta c'' - \Delta c') \leq 0,$$

z czego wynika

$$c'' \leq \frac{T_2}{mT_1 + T_2} \Delta c'.$$

Dopływ zatem powietrza do cylindra musi być zawsze mniejszy niż upływ z niego, w przeciwnym bowiem wypadku organ rozrządczy zamknie kanał zasilający cylinder.

Wyrównywanie strat powietrza w cylindrze hamulcowym w wyżej opisany sposób powoduje stratę powietrza w zbiorniku zapasowym. W hamulcach, w których ładowanie zbiornika zapasowego odbywa się za pośrednictwem zaworu zwrotnego, np. w hamulcach D r o l s h a m m e r a i B o ż i c a, straty powietrza w zbiorniku zapasowym są wyrównywane powietrzem z przewodu w każdym czasie, w którym prężność w zbiorniku zapasowym jest niższa niż w przewodzie.

\*) Dokończenie do str. 228 w zesz. 7 z r. b.



Jak już w poprzednim artykule wspominałem, straty powietrza w cylindrze hamulcowym wyrównywane są w hamulcu Hildebrand - Knorra powietrzem z wielkiego zbiornika zapasowego za pośrednictwem zaworu pomocniczego.

W hamulcu Hardy'ego ruch organu rozrządczego, obsługującego wlot do cylindra, nie jest zależny od prężności w cylindrze, a organ pomocniczy obsługuje tylko wylot, dlatego w hamulcu tym straty powietrza w cylindrze nie mogą być samoczynnie wyrównywane.

Osiągnięcie możności stopniowego odhamowywania wymaga części skłonnych do nieszczelności, a mianowicie tłoków i dławików, oddzielających przestrzenie o różnej prężności. Tłoki oparte na błonach gumowych można uważać za zupełnie szczelne. W hamulcach typu  $dT_1 a - o T_2 c$  (Bożica, Drolshammera, Hildebranda - Knorra, Hardy'ego) dławik znajduje się w ścianie, oddzielającej przewód główny od zewnętrznego powietrza, a w hamulcu typu  $a T_1 b - c T_2 o$  (Lipkowskiego) — w ścianie, oddzielającej zbiornik zapasowy od cylindra.

### Upust powietrza.

Warunek 7 U. I. C. opiewa, jak następuje:

Prędkość, z jaką hamowanie rozprzestrzenia się wzdłuż pociągu przy hamowaniu nagle z normalnej prężności w pociągach wszelkiego rodzaju o składach do 200 osi, powinna wynosić conajmniej 100m/sek.

Powyzsza prędkość wyznacza się z czasu, jaki upływa od chwili ustawienia rękojeści kurka maszynisty w położenie hamowania nagle, do chwili, w której powietrze sprężone wstępuje do cylindra hamulcowego ostatniego wagonu. Przytem długość przewodu głównego liczy się od kurka maszynisty do końca pociągu, nie uwzględniając odgałęzień przewodu.

Do osiągnięcia tego warunku konieczny jest pewien upust powietrza z przewodu głównego przez każdy zawór rozrządczy zaraz po uruchomieniu organu rozrządczego w celu hamowania.

Upust ten zastosował pierwszy Westinghouse w swym zaworze, wynalezionym w roku 1887, a stosowanym jeszcze obecnie w pociągach osobowych. W zaworze tym organ rozrządczy może zająć dwa położenia podczas hamowania, mianowicie położenie IIIr, odpowiadające hamowaniu ruchowemu, i położenie IIIk, odpowiadające hamowaniu nagle. Podczas hamowania ruchowego zbiornik zapasowy jest połączony szerszym otworem z cylindrem hamulcowym, a zawór rozrządczy nie odciąga powietrza z przewodu głównego. Podczas zaś hamowania nagle powietrze ze zbiornika zapasowego uruchomia najpierw osobny przyrząd, który otwiera szeroko wlot powietrza z przewodu głównego do cylindra. Dopiero gdy prężność w przewodzie głównym dostatecznie się zmniejszy, a prężność w cylindrze hamulcowym odpowiednio się zwiększy, przyrząd powyższy przerywa dalszy dopływ powietrza z przewodu do cylindra i uniemożliwia także odpływ powietrza z cylindra do przewodu głównego. Podczas tych przebiegów powietrze ze zbiornika zapasowego przepływa stale do cylindra przez ciasny otwór,

wskutek czego nie przeszkadza silnemu prądowi powietrza z przewodu do cylindra. Po przerwie dopływu powietrza do cylindra z przewodu głównego, powietrze ze zbiornika zapasowego przepływa do cylindra nadal przez powyższy ciasny otwór. Przez to urządzenie prężność w cylindrze, a zatem i siła hamowania, jest większa podczas hamowania nagle, niż podczas pełnego hamowania ruchowego, gdyż cylinder jest napełniany nie tylko powietrzem ze zbiornika zapasowego, lecz także z przewodu.

W zaworze rozrządczym systemu New York powietrze z przewodu głównego przepływa nie do cylindra, lecz przez wielki otwór nazewnątrz, a w zaworze systemu Schleifera — do osobnej komory upustowej. Powyższe zawory, będące tylko odmianami systemu Westinghouse'a służą lub służyły do obsługi pociągów osobowych.

Sposób działania zaworów rozrządczych pociągów towarowych jest naogół ten sam podczas hamowania ruchowego, co podczas hamowania nagle, przyczem przeważnie powietrze wpuszcza się do osobnej, do tego celu służącej komory upustowej. Tylko w zaworach rozrządczych Bożica po wszczęciu hamowania powietrze z przewodu głównego przepływa do cylindra hamulcowego, i to tak długo, aż osobny zawór, pośredniczący w połączeniu między zbiornikiem zapasowym a przewodem głównym, nie zdławi przepływu powietrza z przewodu głównego.

Połączenie komory upustowej z przewodem głównym odbywa się za pośrednictwem organu rozrządu cylindra, przyczem połączenie to jest otwarte, gdy organ ten znajduje się w położeniu IIIk, a zamknięte, gdy organ rozrządczy znajduje się w położeniu Ik. W tem ostatnim położeniu organu rozrządczego komora upustowa jest połączona z przewodem głównym, a zatem napełniona podczas hamowania z wzrastającą siłą i podczas przerw wzrostu siły hamowania, jest zaś połączona z zewnętrznym powietrzem, a przeto wypróżniona podczas odhamowywania lub przerw odhamowywania. Wszczęcie hamowania z wzrastającą siłą powoduje upust powietrza z przewodu głównego tylko wówczas, jeżeli następuje ono po poprzednim odhamowywaniu, niezależnie od tego, do jakiego stopnia odhamowywanie zostało doprowadzone.

Zawór rozrządczy Drolshammera posiada dwie komory upustowe, które są otwierane jedna po drugiej, z tych pierwsza otwiera się zanim jeszcze organ rozrządczy zajmie położenie IIIk. Urządzenie to ma na celu zwiększenie wrażliwości hamulca.

### RÉSUMÉ

Dans son article l'auteur continue l'analyse de divers facteurs de travail des freins à air comprimé s'occupant d'abord de la question de l'étanchéité. Après l'examen du frein Lipkowski l'auteur constate que la construction de ce type de frein est telle que ce frein pourrait être caractérisé comme possédant le réservoir à distribution inétablie. En ce qui concerne les freins Drolshammer, Božic et Hildebrand-Knorr, leurs pertes d'air s'égalisent par l'introduction d'air soit de la conduite, soit du réservoir de réserve; dans le frein Hardy, les pertes d'air ne peuvent pas être égalisées automatiquement.

Ensuite l'auteur passe à la question de l'écoulement d'air de la conduite principale au moment du freinage soudain.

# PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

## BUDOWNICTWO

### Drogi betonowe w Czechosłowacji.

Do końca 1933 r. wykonano w Czechosłowacji 333,6 km dróg betonowych, wliczając 35,3 km nawierzchni cementowej, wykonanej na Rusi Podkarpackiej w ten sposób, że na warstwę 8÷10 cm makadamu cementowego nakładano warstwę o grubości zaledwie 4÷6 cm betonu cementowego. Drogi betonowe są coraz chętniej budowane w Czechosłowacji, co się tłumaczy tem, że buduje się je z materiałów wyłącznie krajowych, jak również tem, że koszt ich jest niski, wynosi bowiem ok. 45 kor./m<sup>2</sup> (ok. 10 zł./m<sup>2</sup>).

Drogi państwowe mają 6 m szerokości. Nawierzchnia ma przeważnie przekrój „dachowy”, o spadku każdej strony 2 do 2,5%, przy czym środek jest na 2 m zaokrąglony. Na łukach mają drogi spadek jednostronny do 4%. Przeważnie wykonywa się obecnie, prócz szczylin poprzecznych, w odstępach 8 do 12 m, także szczyliny wzdłużne, które oddziałują bardzo korzystnie na zmniejszenie tworzenia się rys. (B e t. & E i s e n 1934, str. 13).

## GOSPODARKA ENERGETYCZNA

### Elektrownia wodna poza kołem podbiegunowem.

Na półwyspie Kolskim (w Rosji) zalegają znaczne złoża apatytu, które są obecnie eksploatowane. Pokład ma ok. 200 m miąższości, a wydobyte roczne może sięgać 4 milionów t. Obecnie wydobywa się 600 t dziennie. Apatyt zawiera 27% czystego kwasu fosforowego i duże domieszki nefelinu, mającego zastosowanie przy produkcji aluminium.

Kopalnia jest zasilana energią z elektrowni parowej o mocy 5 000 kW. Równocześnie jednak buduje się na szczyrej pustyni elektrownię wodną na rzece Niwa; moc tej elektrowni w pierwszym stadium rozbudowy wyniesie 60 000 kW. Ilość opadów atmosferycznych jest tu dość mała, lecz obfitość dużych jezior daje dużo możliwości szerokiego wyzyskania sił wodnych. Tak więc naprz. spad pomiędzy jeziorem Imandra, o powierzchni ok. 800 km<sup>2</sup>, a morzem Białym wynosi ok. 130 m; spad ten może być wyzyskany w trzech stopniach: 15, 36 i 76 m, co dałoby 150 000 kW mocy. Znajdujący się obecnie w budowie stopień o spadzie 36 m będzie posiadał 4 turbiny po 15 000 kW, z których jedna stanowić będzie zapasową. (E n g g, t. 85 (1933), str. 430).

### Projekty wyzyskania energii wiatru w Rosji.

Plan drugiej „piatiletki” przewiduje budowę w Z. S. R. R. wielkiej ilości instalacji opartych na wyzyskaniu energii wiatru, które mają rozwijać moc łączną, sięgającą kilkudziesięciu tysięcy kW. Należy zaznaczyć, że Rosja obecna ma szczególnie sprzyjające po temu warunki, by taką pracę przedsięwziąć, gdyż posiada ogromne terytorja, które praktycznie należą w całości do państwa, wobec czego wszelkie instalacje mogą być umieszczane w miejscach najbardziej dogodnych, co dla koncentracji energii wytwarzanej z energii wiatru ma bardzo duże znaczenie. Niemniej dodatnio wpływa możliwość ustalenia najdogodniejszych warunków współpracy z in. elektrowniami, które są wszystkie w rękach rządu, oraz z istniejącymi sieciami elektrycznymi.

Doświadczenia uzyskane w instalacji próbnej średniej mocy, zbudowanej w r. 1931 w Bałakławie na Krymie, wykazują, że sposób wytwarzania energii elektrycznej zapomocą silników wietrznych jest korzystny tylko wówczas, gdy si-

łownie wietrzne są dużej mocy jednostkowej, sięgającej powyżej 5 000 kW.

Wpierw jednak, nim możnaby było przystąpić do realizacji takich instalacji, należałoby rozwiązać cały szereg zagadnień szczegółowych, co byłoby możliwe tylko w drodze budowy początkowo stacyj próbnych średniej mocy. Pierwszym warunkiem byłaby zamiana obecnych kół wietrznych, o dużej liczbie skrzydeł, na koła o bardzo małej liczbie skrzydeł, by zmniejszyć ciężar tych kół, których średnica byłaby bardzo duża. Dalej profile skrzydeł wymagałyby głębszych studjów w celu wyznaczenia strat aerodynamicznych.

Istniejące małe siłownie wytwarzają jedynie prąd stały, zasilający akumulatory, które oddają energię w okresach ciszy. W wielkich siłowniach, przeznaczonych do pracy równoległej z elektrowniami istniejącymi, należy wytwarzać prąd zmienny.

Sprawa ta została już rozwiązana we wspomnianej siłowni w Bałakławie, trzeba jednak dojść jeszcze do automatyzacji niemal zupełnej tych siłowni, ażeby zmniejszyć wydatnie personel, inaczej bowiem obsługa, przy dużym rozrzuceniu instalacji, byłaby nadmiernie liczna.

Ponieważ moc takich siłowni, jakie są projektowane, zmniejsza się wraz z szybkością wiatru, przeto przy użyciu prądnic synchronicznych konieczne są regulatory automatyczne; prądnice asynchroniczne regulatorów tych nie wymagają.

Siłownie mogą być rozmieszczone w odległości wzajemnej równej 10-krotnej średnicy wirnika turbiny wietrznej, inaczey reakcje aerodynamiczne oddziaływałyby niekorzystnie na instalacje sąsiednie.

Prędkość powietrza, a więc i prędkość wirników zmienia się ciągle, wykres mocy jest więc nadzwyczaj nieregularny. Zwiększając jednak ilość współpracujących jednostek, uzyskuje się wyrównanie wykresu prawie do linii prostej. Stosując wirnik o średnicy 30 m, otrzymuje się stosunek mocy max. do min. równy 4,4. Gdy zaś sprzęga się 2 instalacje, stosunek ten obniża się do 1,92, przy 3-ch instalacjach — do 1,8.

Siłownia w Bałakławie dała już szereg ciekawych wyników. Wirnik o średnicy 30 m posiada tu 3 skrzydła samoregulujące się i samonastawne. Liczba obrotów wynosi 30 na min. Rozwijana moc średnia 180 KM napędza prądnicę o mocy 93 kW przy  $\cos \varphi = 0,84$ . Instalacja ta pracuje równoległe z elektrownią cieplną w Sewastopolu i dostarcza prądu o napięciu 6 300 V. Badania szeregu krzywych, odpowiadających różnym prędkościom wiatru, wykazały, że maximum pracy użytecznej uzyskuje się przy 30 obr/min.

Wyniki tych doświadczeń posłużyły za podstawę do projektu instalacji o mocy 5 000 kW. Średnica wirnika tego silnika wynosi 100 m, ma on 3 skrzydła i ma być osadzony na wieży o wysokości 65 m. Liczba obrotów na min. ma wynosić 12. Rozwijana moc ma być przenoszona na 2 prądnice po 2 500 kW, z których druga zaczynałaby pracować z chwilą przeciążenia pierwszej. Prądnice asynchroniczne obracałyby się z szybkością 600 obr/min;  $\cos \varphi$  byłby 0,87. Moc 5 000 kW odpowiada szybkości wiatru 16,5 m/sek. Miejsce najodpowiedniejsze do budowy tej siłowni znaleziono w okolicy Noworosyjska, gdzie średnia roczna szybkość wiatru przyziemnego wynosi 9,5 m/sek, a na wysokości 65 m — 11,5 m/sek.

Ocenę możliwości rozwoju elektrowni wietrznych opiera autor na podstawie kryterjum dość oryginalnego, mian. na

ilości metalu, potrzebnego do budowy instalacji... Na tej podstawie przeprowadza porównanie z siłowniami innych rodzajów, obliczając, że ciężar metalu w kg na 1 kW za-instalowany wypada: w elektrowni turbinowej 65 kg, w wodnej 180, w wietrznej 120, w lokomobilowej 220, w instalacji silników Diesela 270 kg, co w przeliczeniu na kW rocznie daje odpowiednio: 0,015, 0,030, 0,040, 0,070 i 0,090 kg; uwzględniając zaś liczbę godzin użytkowania w roku, która dla siłowni wietrznej, lokomobilowej i z silnikami Diesela wynosi 3 000 godz., gdy dla wodnej 6 000, a dla turbin parowych 4 500, porównanie wypada dla silników wietrznych mniej korzystnie. Natomiast z punktu widzenia prostoty konstrukcji i łatwości obsługi instalacje wietrzne odpowiadają zupełnie instalacjom wodnym, gdy inne rodzaje napędu są trudniejsze do obsługi i bardziej skomplikowane. (Elektryczestwo, marzec 1933 r.).

C.

## KOLEJNICTWO

### Nowy parowóz kolei L. M. S.

Kolej London Midland and Scottish Railway wprowadziła przed 6 laty pewną ilość parowozów typu 2—3—0 o 4-ch cylindrach bliźniaczych, które wożą pociągi pociągów ekspresowych, przebiegające bez zatrzymywania się bardzo długie odcinki na linii Londyn—Glasgow. Maszyny te, o nazwie „Royal Scot”, wykazały cechy szczególnie interesujące pod wieloma względami; to też jedna z nich wieńczyła pociąg angielski, wysłany na wystawę zeszłoroczną do Chicago. Obecnie, dążąc do wożenia w ten sam sposób pociągów cięższych (500 t, zamiast normalnych 420 t, przewidzianych dla lokomotywy „Royal Scot”), kolej L. M. S. wykonała nowy parowóz, którego pierwszy okaz („Princesse Royal”) uruchomiono w lipcu r. ub.

Parowóz ten, również 4-cylindrowy bliźniaczy, jest typu Pacific (2—3—1). Cylindry wewnętrzne wysunięte są w nim całkiem ku przodowi, zewnętrzne zaś — cofnięte nieco w tył. Pierwsza oś wiązana, wykorbiona, otrzymuje napęd od cylindrów wewnętrznych, druga — od zewnętrznych. Każdy cylinder ma swój własny rozrząd syst. Walschaert'a. Suwaki tłokowe mają średnicę 203 mm (czyli prawie równą połowie średn. cylindra) i długi suw (180 mm). Korbowody i wiązła wykonano ze stali manganowo-molibdenowej.

Kocioł wyposażono w palenisko Belpaire'a o ruszcie 4,5 m<sup>2</sup>, w inżektor Metcalfa na parę odlotową oraz Gresham'a i Craven'a — na parę świeżą i inne urządzenia normalne. Tender, 3-osiowy, posiada łożyska wałkowe Timken, mieści 9 t węgla i 18 m<sup>3</sup> wody i wyposażony jest w urządzenie do brania wody w biegu.

Charakterystykę parowozu zawiera nast. zestawienie:

średnica cylindrów . . . . .	413 mm
suw tłoków . . . . .	711 "
średnica kół wiązanych . . . . .	1 980 "
„ „ tocznych przednich . . . . .	915 "
„ „ „ tylnych . . . . .	1 143 "
rozstawienie osi stałych . . . . .	4 648 "
„ „ skrajnych . . . . .	11 506 "
ciśnienie pary . . . . .	17,5 ata
pow. ogrzewana kotła . . . . .	251,6 m <sup>2</sup>
„ „ przegrzewacza . . . . .	34,4 "
„ rusztu . . . . .	4,5 "
siła pociągowa na haku przy prę- żności 85% normalnej . . . . .	18 300 kg

Parowóz wykonano, jak i poprzednie, w warsztatach własnych kolei L. M. S. (Techn. Mod. 1934, str. 18).

M.

## METALOZNAWSTWO

### Żeliwo „Niresist“.

Stop ten, zbadany przez laboratorium International Nickel Company, jest mieszaniną żeliwa i metalu Monela (60% Ni i 40% Cu). Zawiera on:

węgla . . . . .	2—3,5%
krzemu . . . . .	2—4 "
manganu . . . . .	1—4 "
niklu . . . . .	10—25 "
miedzi . . . . .	5—13 "
chromu . . . . .	0—5 "

Miedź jest słabo rozpuszczalna w żelazie, lecz rozpuszczalność jej powiększa znacznie obecność niklu.

Stop „Niresist” odlewa się bardzo dobrze. Dodatek Cu, Ni i Cr zwiększa jego odporność na wpływy chemiczne. Utlenianie się stopu zauważono w temperaturze 900°, lecz sklasyfikowano je jako słabe. Poza tem odznacza się on niezwykłą stałością objętości: po 10-krotnem wyżarzaniu po 10 godz. w temperaturze 850° wydłużenie cieplne wyniosło zaledwie 0,2%, wówczas gdy dobre żeliwo daje w tych warunkach 4—5%. Wytrzymałość, zależnie od składu chemicznego, wynosi od 18 do 30 kg/mm<sup>2</sup>. Wydłużenie A, na które wpływa szczególnie zawartość chromu, wynosi od 0,5 do 2,5%. Tworzywo jest całkiem niemagnetyczne i wykazuje wysoką oporność elektryczną. (Chem. Ztg. 24.VI.1933, Techn. Mod. 1934, str. 23).

W.

### Nowy węgiel metalu jako tworzywo narzędziowe.

Jak donosi czasopismo „Iron Age”, wykonano w Anglii nowy węgiel metalu, jako tworzywo narzędziowe. Nie zawiera ono — jak dotychczasowe — ani wolframu ani tantalu, lecz składa się z węgliku molibdenu i tytanu; nowe tworzywo ma własności wyższe niż dawniejsze węgliki metali rzadkich. Wytwarza się je podobnie jak wspomniane wyżej węgliki znane, t. zn. nawęglą się drobny proszek metalu, sprasowuje, nadaje żądany kształt i spieka w płomieniu wodorowym. Ten podwójny węgiel ma gęstość mniejszą, niż stosowane dawniej węgliki spiekane, i jest wytrzymały na utlenianie w wyższych temperaturach (do 900°). Twardość w skali Rockwella wynosi 83—85.

Własności omawianego tworzywa, jako stopu narzędziowego, charakteryzują liczby nast.: toczono 2 wały ze stali o zawartości 0,350% C, mające średnicę 120 mm i długość 2,55 m z szybkością skrawania 360 m/min przy posuwie 1,25 mm i głębokości toczenia 4,7 mm. Pracę wykonano na tokarce nowoczesnej o napędzie silnikiem 35 KM, z możliwością przeciążenia o 50%. Ilość skrawanego wióra wynosiła 2,23 dm<sup>3</sup>/min. Narzędzie nie stępiło się po tej pracy.

Z drugiej strony węgiel molibdenu i tytanu nadaje się też doskonale (jak i inne węgliki spiekane) do obróbki metali innych niż żelazo, w szczególności aluminium, a także bakelitu, szkła, porcelany, marmuru, cementu, ebonitu i t. p. (Techn. Mod. 1934, str. 26).

W.

## SILNIKI SPALINOWE—SAMOCHODY

### Lane wały korbowe i kułakowe.

Wytwórnie samochodów w Ameryce prowadzą od dłuższego czasu badania nad możliwością wytwarzania wałów korbowych i kułakowych z żeliwa wysokowartościowego, ażeby wyrób tych części uprościć i potanić. Oszczędność uzyskałoby się mianowicie na bardzo kosztownych wykrojniskach (matrycach) i częściowo na obróbce cieplnej (powierzchni roboczych)



Lane wały kulakowe są już w niektórych wytwórniach wytwarzane regularnie<sup>1)</sup>, do czego stosuje się żeliwo stopowe, topione w piecach elektrycznych, zawierające Ni, Cr i Mo, o budowie przeważnie martenzytycznej (naprz. stop „Proferall X” o zawartości 3,15% C, 2,2 — 2,35% Si, 0,8 — 1,0% Cr, 0,4 — 0,5% Ni, 0,4 — 0,5% Mo, 0,5 — 0,65% Mn). Ażeby uzyskać większą twardość powierzchniową i odporność na zużycie kulaków, odlewa się je w kokilach, gdy inne części wału — sam jego sworzeń, miejsca osadzenia w łożyskach, kółka zębate — formuje się w piasku, wobec czego łatwiej je obrabiać.

Niemniej i wały korbowe są już odlewane i przeprowadzono szereg szczegółowych ich badań<sup>2)</sup>. Szczególnie odpowiedni do tego stop zawiera: 2,25 — 2,5% C, 1,0 — 1,5% Si, 3 — 4% Ni oraz pewne domieszki chromu i molibdeny; ma on też strukturę martenzytyczną i nie jest obrabialny w stanie surowym po odlewie, lecz dopiero po wyżarzeniu, kiedy twardość spada do 300—320 jedn. Brinella. Co się tyczy własności mechanicznych, to wytrzymałość tego tworzywa wynosi powyżej 4000 kg/cm<sup>2</sup>, zaś szczególnie cenna jest duża jego wytrzymałość na zmęczenie (wyznaczona drogą badań na zginanie prętów wirujących), sięgająca 2100 kg/cm<sup>2</sup> i wyżej. Poza tem stwierdzono, że próbki z tego stopu wykazują mniejszy wpływ karbów i nagłych zmian przekroju na wytrzymałość, co jest szczególnie ważne właśnie w odniesieniu do wałów wykorbionych.

Wśród licznych badań wykonano m. in. próbę z wałem 3-krotnie podpartym, przyczem łożysko środkowe było przesunięte o 1 mm promieniowo. Powstające stąd dodatkowe obciążenie wytrzymał wał żeliwny nawet lepiej niż porównywany z nim wał stalowy o wytrzymałości 7000 kg/cm<sup>2</sup>, odporności na zmęczenie 3500 kg/cm<sup>2</sup> i twardości powyżej 200 jedn. Brinella. Był to wał z bieżącej produkcji seryjnej. Nadto zauważono, że żeliwo odznacza się większą zdolnością tłumienia drgań, niż stal, oczekuje się więc, że wały żeliwne pozwolą na spokojniejszy bieg silników. (VDI-Zft., 1934, str. 446).

M.

## BIBLIOGRAFJA

Jak patentować wynalazki, rejestrować wzory i znaki towarowe. K. Wojciechowski. Str. 165. Warszawa 1934. Nakładem księgarni F. Hoesicka.

Autor, bibliotekarz Urzędu Patentowego Rz. P., zebrał rozporządzenia, przepisy, komunikaty i informacje, dotyczące patentowania wynalazków oraz rejestrowania wzorów i znaków, i wydał jako jeden z tomów znanej „Biblioteki Prawniczej” F. Hoesicka. Autor zamieścił w książce również teksty międzynarodowych porozumień, dotyczących omawianej dziedziny, tablicę opłat za patenty zagranicą, nadto listę rzeczników patentowych, a w zakończeniu podał informacje o „Międzynarodowym Związku Ochrony Własności Przemysłowej”, utworzonym w Paryżu pół wieku temu (umowa z 20 marca 1883 r.) Wydawnictwo to będzie pożytecznym informatorem dla osób, interesujących się ochroną twórczości wynalazczej.

B.

## Z LITERATURY PATENTOWEJ

Pat. Nr. 19307

Polskie Zakłady Babcock-Zieleniewski, S. A., Sosnowiec.

### Dwudzielna rusztowina do rusztów łańcuchowych.

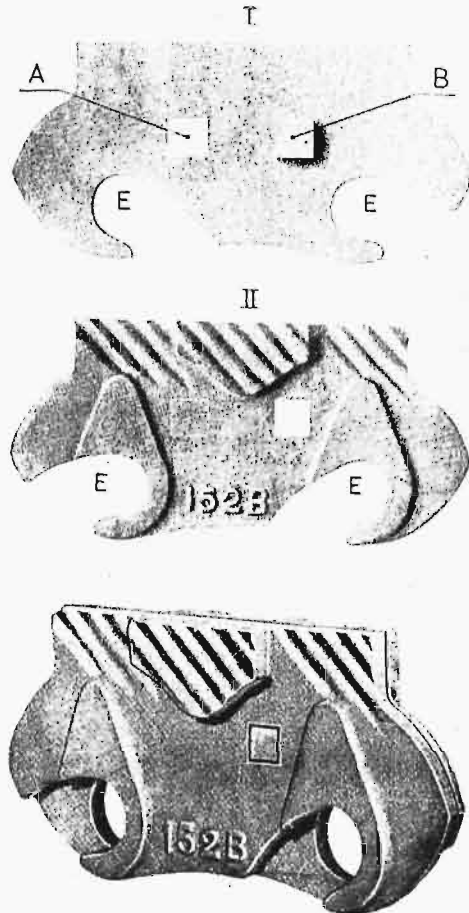
Nowa konstrukcja umożliwia szybką wymianę rusztowin rusztu łańcuchowego bez potrzeby rozpinania łańcucha.

Rusztowina składa się z dwóch, złożonych ze sobą, dokładnie jednakowych połówek I i II. Każda z tych połó-

<sup>1)</sup> Geschelin. Automot. Ind. t. 67 (1932), str. 620.

<sup>2)</sup> Th. H. Wickenden. Soc. Automot. Engrs. J. t. 32 (1933), str. 14; Automob. Engr. t. 23 (1933), str. 419.

wek zaopatrzona jest w otwór prostokątny A i prostokątny występ B oraz w dwa pochyle otwarte wykroje E. Gdy złożymy z sobą obie połówki rusztowiny, występy B wejdą w otwory A, a wykroje E skrzyżują się ze sobą, tworząc przez to zamknięte łożyska prętów rusztowych. W ten sposób powstają łatwo wymienne ogniwa rusztu łańcuchowego.



W celu wyjęcia rusztowiny z taśmy rusztowej, wystarczy rozsunąć obie połówki rusztowiny w kierunku poprzecznym i wysunąć je w kierunku ukośnym, równoległym do osi wykrojów E. Przy zakładaniu nowych rusztowin przebieg operacji jest odwrotny.

Rys. powyższe przedstawiają zdjęcia fotograficzne połówek rusztowiny oraz widok rusztowiny, złożonej w całość.

## KRONIKA PRZEMYSŁOWA

### Spożycie węgla w Polsce w dobie kryzysu.

W Polsce całe wewnętrzne spożycie wynosiło w ciągu ostatnich dwóch lat zaledwie około 15 milj. tonn, wobec około 27 milj. tonn w roku najwyższej konjunktury (1929). Spożycie wewnętrzne stanowi zaledwie 25% zdolności wytwórczej naszych kopalń. Spadek spożycia węgla jest większy od spadku wytwórczości przemysłowej, szczególnie

Zbyt w kraju w tonnach.

	1929	1932	1933
Przemysł . . . .	13 162 051	7 305 726	7 544 069
Inni odbiorcy . .	13 758 046	7 844 706	7 727 959
Razem . . . .	26 915 097	15 150 442	15 272 028

jaskrawo występuje to zjawisko na terenie przemysłu rolnego. W r. 1933 nastąpił pewien wzrost spożycia węgla (+ 3,26%), na terenie przemysłu i nieznaczny spadek w dziale „inni odbiorcy” (— 1,49%), w całości spożycia mamy do zanotowania wzrost o 0,80%. Zmniejszyła się pozycja „opał domowy” o prawie 5%, przyczem w stosunku do r. 1929 spożycie węgla na cele domowe zmalało do połowy. Zmiany w spożyciu węgla wynikają w pewnej części z zastosoowania mniej wartościowych materiałów zastępczych (drzewo opałowe, torf, odpadki i t. d.), co szczególnie jaskrawo występuje na kresach wschodnich, gdzie w ciągu 1929 — 1931 r. spadło spożycie z 657 000 t do 277 000 t („Przełg. Gosp.” 1934, zes. 3).

# WIADOMOŚCI TOWARZYSTWA WOJSKOWO-TECHNICZNEGO

Nr. 3.

Tom II

## T R E Ś Ć

Zgniotki (kreszery) miedziane, ich przeznaczenie i wyrób, nap. Inż. St. Lubański.

Przemysł kadrowy i cywilny, nap. Inż. S. Kochanowski.

Bibliografia.

WARSZAWA  
18 KWIETNIA  
1934 R.

## S O M M A I R E

Les crushers, leur destination et production, par M. St. Lubański, Ingénieur dipl.

L'industrie militaire et l'industrie civile, par M. S. Kochanowski, Ingénieur dipl.

Bibliographie.

Inż. ST. LUBAŃSKI

## Zgniotki (kreszery) miedziane, ich przeznaczenie i wyrób

Pomiar ciśnienia gazów prochowych oparty jest na prawie d'Alemberta, które można wyrazić równaniem:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = P_{(t)} - R, \text{ gdzie}$$

$m$  jest masą ciała, na które działa ciśnienie gazów prochowych;

$x$  — jego przemieszczeniem;

$P_{(t)}$  — ciśnieniem gazów prochowych;

$R$  — funkcją przemieszczenia  $x$ , szybkości  $\frac{dx}{dt}$ ,

czasu  $t$  i temperatury  $\Theta$ , jeżeli własności ciała zmieniają się zależnie od czasu i temperatury.

Powyższe równanie można znacznie uprościć, jeżeli

$$R = 0;$$

lub też

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = 0.$$

Na zasadzie powyższego, ciśnienie gazów prochowych można mierzyć dwiema metodami:

a) metodą dynamiczną ( $R = 0$ ); pierwowzorem tej metody jest welocymetr generała francuskiej marynarki Sebert'a, używany obecnie do mierzenia szybkości odrzutu lufy w działach artyleryjskich;

b) metodą statyczną ( $m \frac{d^2x}{dt^2} = 0$ ), powszechnie używaną w artylerji do mierzenia ciśnienia gazów prochowych bądź w lufach działowych lub karabinowych, bądź w bombach manometrycznych.

Kapitan wojska angielskiego Noble pierwszy wpadł na pomysł używania miedzianych słupków (kreszerów) do mierzenia maksymalnego ciśnienia, rozwijającego się pod wpływem spalania prochu w lufie działowej; zauważył on mianowicie, że miedziane słupki zawsze zniekształcają się w ten sam sposób, jeżeli będziemy stosowali takie same ciśnienia.

Wystarczy więc ułożyć poprzednio tak zwaną tablicę tarowania miedzianych słupków, aby z wiel-

kości zniekształcenia wnioskować o wielkości ciśnienia.

Sposób ten czyni zadość warunkowi  $m \frac{d^2x}{dt^2} = 0$ ,

gdyż masa miedzianego słupka jest znikoma w odniesieniu do mierzonego ciśnienia; na pierwszy rzut oka wydaje się on bardzo prosty i dogodny w użyciu, w gruncie rzeczy jest jednakże bardzo delikatny i zależy przedewszystkiem od stopnia dokładności, z jaką są wykonane zgniotki (kreszery), czystości użytej miedzi, a także od sposobu ułożenia tablicy tarowania i sposobu montowania zgniotków w przyrządach kreszerowych.

Stosowanie zgniotków do pomiarów ciśnień gazów prochowych stało się możliwe dzięki pracom francuskich inżynierów artylerji i prochów (Sarrau, Vielle, Liouville, Charbonnier, Galy-Aché i in.).

Zgniotki okazały się bardzo precyzyjnymi instrumentami pomiarów maksymalnych ciśnień, szczególnie w laboratorjach; na poligonie, przy strzelaniu, odchylenia przy pomiarach ciśnień w lufach działowych mogą nie przekraczać 50 atmosfer, co przy pomiarach ciśnień rzędu 3 000 ÷ 4 000 atmosfer stanowi dokładność około 1%, czyli dokładność zupełnie wystarczającą do celów praktycznych.

Precyzyjność zgniotków, jako instrumentów pomiarowych, zależy w bardzo dużym stopniu od sposobu ich montowania w przyrządach kreszerowych oraz od uszczelnienia zgniotków w tych przyrządach.

Operacja tarowania ma na celu określenie zależności pomiędzy zgnieciem i siłą zgniatającą  $P$ . Wykonywa się to w ten sposób, że nadaje się siłę zgniatającej szereg coraz wyższych wartości (np. we Francji od 500 do 5 000 kg, zwiększając każdorazowo siłę zgniatającą o 500 kg) i zgniata się przy każdej wartości siły  $P$  10 zgniotków, obliczając średnią wartość zgniecia; następnie odmierza się na osi odciętych znalezione średnie wartości zgniecia, a na osi rzędnych — odpowiedniej wartości si-

ły zgniatające, wykreslając krzywą tarowania ( $P, x$ ).

Wyrysowując krzywą tarowania, można zauważyć, że w granicach ciśnień zwykle stosowanych w działach krzywa ta zbiega się prawie z prostą, a więc można ją wyrazić równaniem:

$$P = a + bx, \text{ gdzie}$$

$a$  i  $b$  są stałymi wartościami, zależnymi od warunków, w jakich odbywa się tarowanie, i łatwo obliczalnymi.

We Francji artylerja lądowa i artylerja morska używa 2-ch rodzajów zgniotków miedzianych:

a) zgniotków działowych (crushers à canon) o wymiarach  $13 \times 8$  mm, używanych do mierzenia ciśnień w działach kalibrów powyżej 75 mm, oraz

b) zgniotków karabinowych (crushers à fusil) o wymiarach  $4,3 \times 3$  mm, używanych do mierzenia ciśnień w działach kalibrów 75 mm i niżej oraz w karabinach.

Choć zgniotki obu rodzajów artylerji posiadają te same wymiary, jednakże tablice tarowania, ułożonych przez artylerję morską, nie można używać do zgniotków, wytworzonych w warsztatach artylerji lądowej, i odwrotnie; pochodzi to stąd, że sposób tarowania i warunki odbioru gotowych zgniotków w artylerji morskiej różnią się od tych sposobów w artylerji lądowej.

Artylerja morska stosuje do tarowania zgniotków manometr o wolnym tłoku i wymaga, aby zgniotki odpowiadały jednej i tej samej tablicy, ułożonej raz na zawsze; inaczej mówiąc, fabrykacja zgniotków, ściślej: stopień wyżarzania oraz zgniotku zależą od pochodzenia miedzi, użytej do fabrykacji zgniotków.

Artylerja lądowa układa każdorazowo tablice tarowania dla każdej poszczególnej partji zgniotków; do tarowania artylerja lądowa używa aparatu zwanego wagą romańską Estienne'a.

Pod względem dokładności tarowania obydwu aparaty są równoznaczne, jeżeli szybkość zgniatania przy tarowaniu jest jednakowa; pomiędzy nimi zachodzi ta tylko różnica, że manometr o wolnym tłoku jest stosunkowo bardzo poręczny, zajmuje bardzo mało miejsca, może być ustawiony w każdym laboratorium i jest bardzo łatwy w użyciu; waga zaś romańska Estienne'a wymaga oddzielnego pomieszczenia, gdzie temperatura jest stała i jedna i ta sama we wszystkich porach roku, a oprócz tego zainstalowanie wagi romańskiej wymaga bardzo solidnych fundamentów.

Praktyczne używanie stałej tablicy tarowania, do której są stosowane wszystkie zgniotki, jest daleko wygodniejsze z tego względu, że w takim wypadku niemożliwe jest pomieszczenie tablic tarowania, jak to może zdarzyć się przy układaniu tablic tarowania dla każdej partji zgniotków oddzielnie.

Na zakończenie podam sposób wyrobu zgniotków w warsztatach artylerji lądowej w Bourges we Francji, na zasadzie artykułu kapitana francuskiej artylerji Schweitzer'a, opublikowanego w tomie XII-ym „Memorial de l'Artillerie Française” (1933 r.).

Pręty miedziane z czystej elektrolitycznej miedzi o długości 500 mm i średnicy 9 mm są dostarczane do warsztatów przez przemysł prywatny.

Pręty te są poddawane w warsztatach następującym operacjom:

- 1) wyżarzaniu w temperaturze 600°,
- 2) przeciąganiu do średnicy 8,5 mm,
- 3) obtaczaniu do średnicy 8 mm,
- 4) obcinaniu na tokarce słupków o wysokości 13,2 mm,

4a) obróbce na tejże tokarce płasku zgniotka z jednego końca,

5) obróbce płasku z drugiego końca.

Kapitan Schweitzer słusznie krytykuje wymieniony wyżej sposób obróbki i wykazuje dwie kardynalne wady tego sposobu, mianowicie:

a) operacje wyżarzania w warsztatach, niedostosowanych specjalnie do tego, mogą się nie udać; daleko racjonalniejsze jest przeprowadzanie tej operacji w specjalnie do tego dostosowanych rafinerjach miedzi; za należyty stopień wyżarzania byłyby odpowiedzialne rafinerje dostarczające miedzi;

b) obróbka płasków zgniotka w 2-ch operacjach może spowodować, że płaszczyzny te nie będą równoległe do siebie i prostopadłe do osi zgniotka.

Jednocześnie kpt. Schweitzer proponuje w cytowanym artykule nową metodę obróbki zgniotków, zawierającą tylko trzy operacje:

1) dzielenie prętów na tokarce, lub jeszcze lepiej piłą okrągłą, na słupki o wysokości około 13,2 mm,

2) kalibrowanie słupków do wymiarów  $8 \pm 0,01$  mm,

3) obróbka na tokarce obu płasków zgniotka jednocześnie.

Nowa metoda obróbki zgniotków, zalecana przez kpt. Schweitzer'a, posiada bezsprzeczne zalety:

1) dzielenie prętów na słupki potrzebnych wymiarów, a w szczególności dzielenie zapomocą piły okrągłej, odbywa się bardzo prędko, co wpływa dodatnio na wydajność pracy;

2) obróbka obu płaszczyzn zgniotka jednocześnie zapewnia równoległość płaszczyzn zgniotka, jak również ich prostopadłość do osi zgniotka;

3) kalibrowanie zgniotków może odbywać się na jednej z maszyn, służących do wyrobu amunicji karabinowej, i wymaga zupełnie nieznacznego dostosowania tej maszyny.

Kpt. Schweitzer zupełnie słusznie uważa, że resztę należy zostawić rafinerjom miedzi, które są specjalnie dostosowane do takiego rodzaju pracy i są w stanie ponosić kompletną odpowiedzialność za prawidłowe wykonanie przepisanych operacji; ostatecznie można wprowadzić kontrolę fabrykacji w rafinerjach miedzi.

Jak widzimy z powyższego, wyrób zgniotków nie jest skomplikowany i wymaga tylko czystej elektrolitycznej miedzi (przepisy francuskie dopuszczają max. 0,2% zanieczyszczeń) oraz precyzyjnych maszyn.

Z drugiej zaś strony, posiadanie własnej wytwórni zgniotków jest niezmiernie ważne dla artylerji każdego państwa, tembardziej, że produkcja zgniotków jest bardzo niekosztowna.



Inż. S. KOCHANOWSKI

# Przemysł kadrowy i cywilny \*)

## Wstęp.

Przemysł wojenny, stanowiąc część przemysłu wogóle, rozwijał się w ramach całości. Cechowy charakter życia gospodarczego, ograniczone ilościowo i jakościowo zapotrzebowanie na sprzęt uzbrojenia — oto główne właściwości, charakteryzujące przemysł wojenny minionych epok.

Wynalazek Bessemiera (1856) był wielkim krokiem naprzód, lecz dopiero postęp w przemyśle maszynowym, funkcjonalny podział pracy i zastosowanie metod, umożliwiających zamienność części, pchnęły przemysł wojenny naprzód. Przezbieranie licznych wojsk dało pole do wzmoczonej działalności przemysłu. Liczne wojny powodowały otwarcie nowych, pojemnych rynków zbytu. W wyniku przemysł wojenny rozwijał się. Rozwój ten szedł w dwóch kierunkach; z jednej strony powstawały wielkie organizmy (Krupp, Armstrong, Vickers, Skoda, Schneider) przemysłowe, nie ograniczające się do produkcji na potrzeby sił zbrojnych, gdyż wzrastające wymagania techniki wywoływały konieczność stosowania kosztownych urządzeń, pojemność wewnętrznego rynku militarnego okazała się na dłuższą metę za małą, trzeba więc było, przez połączenie w jednych ramach organizacyjnych produkcji wojennej i cywilnej, dążyć do uchronienia się od strat; z drugiej zaś strony, wciągnawszy przemysł wojenny w ramy organizacji ogólnoprzemysłowych, wytworzono konieczność traktowania sprzętu uzbrojenia jako towaru — przedmiotu handlu międzynarodowego. W wyniku ta sama firma zaopatrywała w sprzęt wojska, które w niedalekiej przyszłości miały stanąć przeciw sobie (klasycznym tego przykładem jest międzynarodowy trust Nobla, mający wytwórnie materiałów wybuchowych w kilkunastu krajach).

## Przemysł w okresie 1914÷28.

Szybkie wyczerpanie zasobów już w początkach wojny (do bitwy nad Marną włącznie), spowodowało powstanie wojny pozycyjnej oraz odwołanie się władz wojskowych do przemysłu jako jedyne źródła, mogącego dać sprzęt uzbrojenia (o rozmiarze zapotrzebowania świadczą choćby takie liczby, jak  $350 \times 10^6$  strzałów — przez artylerię francuską i  $170 \times 10^6$  strzałów — przez artylerię angielską w okresie 1914÷1918). Wkroczone na nową drogę, po której postępować uczono się na własnych błędach. Z jaskrawych przykładów przytoczę dwa: 1) w Niemczech opracowano t. zw. program Hindenburga, zbyt obszerny, w wyniku przeciążono przemysł, zaś wojsko osłabiono przez wycofanie z jego szeregów wielu robotników, 2) w Rosji rozbudowano stany liczebne w stopniu wykluczającym należyte ich zaopatrzenie w sprzęt uzbrojenia, skutkiem czego było załamanie się wojska i chaos w

gospodarce przemysłowej (w Rosji stany liczebne wojska były prawie 5-cio krotnie większe od załóg wytwórni, pracujących na potrzeby wojny).

Rozbudowanie przemysłu podczas wielkiej wojny wytworzyło kilka kategorii przemysłu pracującego na potrzeby wojska; do jednej należały wytwórnie kadrowe, t. j. stale pracujące dla sił zbrojnych, do drugiej — cywilne, zmobilizowane; z chwilą zmiany koniunktury, wytwórnie drugiej kategorii przeszły do produkcji cywilnej; wreszcie do trzeciej wytwórnie, zbudowane podczas wojny w celu wyłącznego zaspokajania jej potrzeb, a więc typowo koniunkturalne.

Rozwój liczby zatrudnionych w wytwórniach kadrowych Anglii, Francji i Niemiec w okresie 1914—1918 charakteryzują następujące liczby:

TABELA 1.

Załogi wytwórni kadrowych  
(w nawiasach załogi państwowych wytwórni kadrowych)

Rok	Francja	Niemcy	Anglia
1914	100 000 (55 000)	180 000 (43 000) (43 000) (Krupp)	150 000 (90 000)
Okres wielkiej wojny	570 000 <sup>1)</sup> (221 000)	900 000 (206 000) (110 000) (Krupp)	600 000 <sup>1)</sup> (350 000)
1928	122 000 <sup>2)</sup> (47 000)	~50 000 <sup>3)</sup> (~30 000 <sup>4)</sup> (Krupp)	150 000 (100 000)

<sup>1)</sup> Liczby maksymalne, bez nowoutworzonych zakładów państwowych.

<sup>2)</sup> Bez stoczni prywatnych, lecz z przemysłem lotniczym.

<sup>3)</sup> Około 40 wytwórni prywatnych, które mogą legalnie pracować dla sił zbrojnych Rzeszy.

<sup>4)</sup> Zakłady Kruppa oficjalnie nie pracują dla przemysłu wojennego.

TABELA 2.

Procentowy stosunek załóg wytwórni kadrowych Niemiec i Anglii w stosunku do załóg tychże wytwórni francuskich  
(w nawiasach — załogi państwowych wytwórni kadrowych)

Rok	Francja	Niemcy	Anglia
1914	100 (100)	180 (78)	150 (164)
Okres wielkiej wojny	100 (100)	158 (93)	105 (158)
1928	100 (100)	41	123 (212)

Z tabel 1 i 2 wynika, że w 1914 r. Niemcy stały na pierwszym miejscu pod względem ilości robotników, zatrudnionych w przemyśle kadrowym, natomiast ustępowały Anglii i Francji pod względem liczebności załóg państwowych wytwórni. Podobny stosunek obserwujemy i w okresie wielkiej wojny. Po wojnie Anglia stoi na pierwszym miejscu pod każdym względem.

Co się tyczy rozwoju przemysłu kadrowego w ramach każdego z tych państw, to Niemcy (tabela 3) wykazują największy stosunkowy wzrost liczebności załóg wytwórni kadrowych wogóle, przy stosunkowo mniejszym wzroście załóg wytwórni państwowych.

\*) Referat, odczytany na VII Zjeździe Inżynierów Mechaników Polskich, 27.5.1933.

TABELA 3.  
Procentowe zmiany liczebności załóg wytwórni kadrowych w okresie 1914—1928.

R o k	Francja	Niemcy	Anglja
1914	100 (100)	100 (100)	100 (100)
Okres wielkiej wojny	570 (400)	500 (480) (256)	400 (390)
1928	122 (85)	28	100 (111)

Pod względem natężenia wzrostu liczebności załóg kadrowych wytwórni w okresie wielkiej wojny Anglja stoi na ostatnim miejscu w rozpatrywanej grupie państw.

Anglja miała najsilniej rozbudowany cywilny przemysł zmobilizowany w okresie wielkiej wojny, Niemcy stały na końcu, Francja zajmowała miejsce pośrednie. Przyjmując ilość robotników, zatrudnionych we francuskim cywilnym przemyśle zmobilizowanym w okresie wielkiej wojny za 100, otrzymamy dla Niemiec 77, a dla Anglji 115.

Biorąc łącznie liczebność załóg wytwórni kadrowych (tab. 1) oraz liczebność załóg wytwórni cywilnych, otrzymamy liczbę pracujących w każdym państwie dla celów wojny (tabela 4).

TABELA 4.

	Francja	Niemcy	Anglja
Zakłady kadrowe	570 000	900 000	600 000
Cywilne zakłady zmobiliz.	2 600 000*	przeszło 2 000 000	3 000 000
Razem . . . . .	3 300 000	3 000 000	3 600 000

) Łącznie z nowoutworzonymi zakładami państwowymi.

TABELA 5

Ilość wytworzona miesięcznie (maximum).

Nazwa przedmiotu	Niemcy	%	Francja	%	Anglja	%
Karabiny . . . . .	250 000	100	102 000	41	100 000	40
C. k. m. . . . .	14 400	100	5 000	29	5 000	29
Działa lekkie . . . . .	~ 1 500	100	~ 1 000	68	550	37
Pociski do dział lekkich . . . . .	12 000 000	100	7 800 000	65	6 000 000	50
Pociski karabinowe . . . . .	240 000 000	100	200 000 000	81	270 000 000	113
Materiały wybuchowe, tonn . . . . .	47 000	100	37 750	80	45 000	96
Płatowce . . . . .	2 000	100	3 000	150	2 700	135
Silniki lotnicze . . . . .	2 000	100	4 000	200	2 000	100

Jeżeli przyjmiemy ilość robotników, pracujących we Francji na potrzeby wojny, za 100, to dla Niemiec otrzymamy 91, a dla Anglji 109. Z danych tych wynika, że Anglja najsilniej rozwinęła swój przemysł wojenny, a Niemcy najmniej, oczywiście tylko pod względem liczebności załóg. Pod tym względem Niemcy prowadziły gospodarkę bardzo oszczędnie, starając się wyzyskać do maximum maszyny, a oszczędzać ludzi. Duże zdolności organizacyjne pozwoliły im niejednokrotnie znaleźć lepsze wyjście z wytworzonego położenia niż aljantom, gdzie gospodarka materiałem ludzkim nie zawsze była oszczędna (np. we Francji, w niektórych zakładach państwowych — prochownie w Bouchet, Bourges, zakłady uzbrojenia w Bourges, Lyon, Puteaux, Rennes, Toulouse — obserwujemy zmniejszenie mocy napędowej ma-

szyn na jednego robotnika do 24,5% ÷ 86% w stos. do roku 1914). Niewątpliwie bardzo dobrze postawiony przemysł maszynowy Niemiec pozwolił im łatwiej zwiększać ilość i moc maszyn, niż np. Francji. Ta przewaga techniczna znacznie ułatwiła opanowanie kryzysu stanów liczebnych oraz wpłynęła dodatnio na rozwój wydajności produkcji, jak o tem świadczą miesięczne maxima (tabela 5):

Francja osiągnęła miesięczne maximum większe od niemieckiego w produkcji płatowców i silników, a Anglja — w produkcji pocisków karabinowych i płatowców. Naogół jednak przytoczone liczby świadczą o przewadze Niemiec pod względem prężności przemysłu wojennego.

Co się tyczy udziału przemysłu kadrowego, to pod względem liczebności załóg wynosił on 17,8% we Francji, 30% w Niemczech i 16,7% w Anglji. W pracy dla wojska niemiecki przemysł kadrowy miał więc udział największy, w Anglji najmniejszy. Na stan taki wpłynęła: 1) pokojowa struktura przemysłu kadrowego, będąca ze swej strony odbiciem znaczenia sił zbrojnych jako odbiorcy; 2) stopień i zakres przewidywań władz wojskowych co do możliwego zapotrzebowania w przyszłej wojnie. Znalazła tu również odbicie i doktryna wojenna, bowiem gdzie ogniewi przypisywano poważny wpływ, tam musiano szerzej uwzględnić materialną podstawę ognia, a więc przemysł, zaś gdzie chciano za wszelką cenę wojować żywą siłą — mniejszą wagę przywiązywano do ognia, a więc i do przemysłu. W wyniku musiano podczas wojny improwizować, czyli pracować chaotycznie; natężenie chaosu szło w parze z zasięgiem improwizacji, było więc trudniejsze do opanowania, a zatem dotkliwiej dawało się odczuć.

(d. n.).

## BIBLIOGRAFJA

### LOTNICTWO.

O kierunkach rozwoju sprzętu lotniczego. Por. Dudziński. Przegl. Lotn. 1933, VII, str. 307.

O samoskrzydłowcach. Inż. Karpiński. Wiad. Techn. Lotn. 1933, VII, str. 3. Zarys historyczny rozwoju, obliczenia i konstrukcja płatowców, utrzymujących równowagę podłużną jedynie zapomocą odpowiednio ukształtowanych skrzydeł.

Opracowanie rysunków do seryjnej fabrykacji samolotów. Inż. Czornykowski. Wiad. T. Lotn. 1933, VII, str. 37.

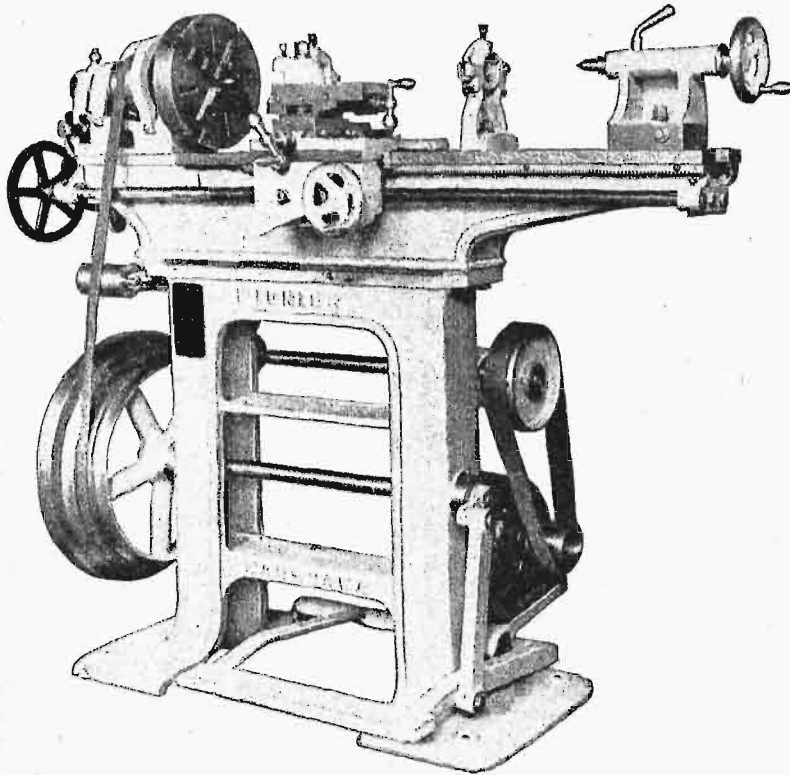
### OBRONA PRZECIWLOTNICZA.

Obrona przed bombami zapalającymi. Riv. Aeron. 1932, XI. (Przegl. Lotn. 1933, VII, str. 320).

Jeszcze o obronie przeciwlotniczej. Gen. Savelli. Forze Armate 1932, VII-IX. (Przegl. Lotn. 1933, IX, str. 414). Ewakuacja miast, budowa schronów, maskowanie celów.

# PIONIER

FABRYKA OBRABIAREK  
Sp. z o. o.  
Warszawa, ul. Krochmalna 71  
tel. 695-83 i 695-86



**TOKARKI,  
REWOLWERÓWKI,  
SHAPINGI,  
FREZARKI,  
WIERTARKI,  
POMPY  
DO SMARU I WODY**

Oferty, prospekty i katalogi na żądanie

40

## SP. AKC. J. JOHN W ŁODZI

WYKONYWA W ODDZIELE **OBRABIAREK:**

**TOKARKI SZYBKOBIEŻNE** o wzniesieniu kłów 230, 150, 300 mm.  
dla napędu elektrycznego oraz z pędni.

**TOKARKI** o wzniesieniu kłów 150 mm dla napędu nożnego.

**WIERTARKI SŁUPOWE** o największej średnicy wiercenia 32 i 40 mm.

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

**BIURA WŁASNE:**

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



# STOWARZYSZENIE MECHANIKÓW POLSKICH Z AMERYKI

SP. AKC.

w WARSZAWIE, ul. MARSZAŁKOWSKA 130

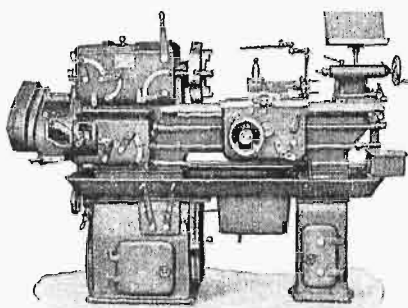
Telefony: 693-88, 693-31, 693-66, 693-41, 693-26.

Wytwórnia w PRUSZKOWIE i Zakłady Przemysłowe „POREBA”.

## Polecamy własnego wyrobu:

Obrabiarki do metali: tokarki, wiertarki, strugarki poprzeczne i podłużne, frezarki pionowe i poziome, dłutownice, szlifierki, ryflarki, obrabiarki dla ciężkiego przemysłu kolejowego i hutniczego wagi, sięgającej powyżej 50 000 kg, obrabiarki do drzewa.

Przyrządy do: frezowania, szlifowania, gwintowania na tokarkach. Przyrządy podziałowe i do pionowego frezowania na frezarkach. Imadła: maszynowe i warsztatowe.



Tokarka precyzyjna szybkobieżna  
typu „2. T. X E”.

Narzędzia do obróbki metali: wiertła, rozwiertaki, frezy, gwintowniki i t. p.

Przyrządy fabrykacyjne: wiertarki, uchwyty, przymiary i t. p.

Odlewy żeliwne: maszynowe, wlewnice, cylindry parowozowe, rury wodociągowe, kanalizacyjne i ściekowe oraz kształtki do nich, odlewy sanitarne i naczynia kuchenne — surowe i emaljowane, odlewy dla centralnego ogrzewania.

13

# Galwanizery!

czy  
używacie

## DEPOLARYZOWANYCH ANOD NIKLOWYCH?

Użycie anody depolaryzowanej daje znacznie ulepszone pokrywanie, z powodu następujących właściwości:

**OSZCZĘDNOŚĆ.** Anody depolaryzowane rozpuszczają się równomiernie i czysto i wytwarzają minimalną ilość złomu.

**SPRAWNOŚĆ.** Roztwór działa czysto, a więc wytwarza dobre wykonanie. Anody rozpuszczają się jednostajnie, tak że zawartość niklu w roztworze jest zachowana.

**CZYSTOŚĆ.** Anody nie dają najmniejszych strat w czarnych szumowinach, jakie zachodzą przy innych typach anod.

Dalszych informacji o anodach depolaryzowanych i sposobie ich użycia udziela:

**Inż. WALERJAN WIŚNIEWSKI** UL. WARECKA 15, WARSZAWA  
Przedstawiciel na Polskę firmy HENRY WIGGIN & Co. Ltd. LONDYN