

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawczytwa rok czterdziesty ósmy.

Redaktor Prof. Bohdan Stefanowski.

<p><b>Przedpłatę</b> kwartalną . . . mk. <b>500</b> przyjmuje Administracja i Poczta Kasa Oszczędności na konto № 515.</p>	<p>Cena numeru pojedynczego Mk. <b>70.</b></p>	<p><b>Geny ogłoszeń:</b></p>
		<p>Za jedną stronicę . . . . . mk. <b>25.000</b> „ pół stronicy . . . . . <b>13.000</b> „ ćwierć . . . . . <b>7.000</b> „ jedną ósmą . . . . . <b>4.000</b> „ jedną szesnastą . . . . . <b>2.000</b> <b>Dopłaty:</b> pierwsza stronica 50% Przy ogłoszeniach wielokrotnych ustępstwo.</p>

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefonu № 57-04.  
Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 7 do 8<sup>1/2</sup>, wieczorem. Administracja otwarta codziennie od godz. 12 do 2 po poł. i od 6 do 8 wieczorem.  
Wejście przez schody główne budynku albo przez sień w podwórzu wprost bramy № 3.

Najlepiej rzną sieczkę, sieczkarnie, **NOŻE oryginalne BURYSA.**  
zaopatrzone w najlepsze angielskie

To też najpoważniejsze fabryki sieczkarń stosują do swoich maszyn tylko noże **Burysa**, a doświadczeni rolnicy przy  
kupnie sieczkarń żądają, aby miały one noże **Burysa**, a nie inne.

Wyłączna reprezentacja

**Bronikowski, Grodzki i Wasilewski, Sp. Akc., Warszawa, Senatorska 33.**

**Wyglądziarki (Kalandry)**  
i walce do nich.  
Obcięcie starych walców nowym papierem i jutą.  
Szlifowanie walców żeliwnych i stalowych na  
specjalnej szlifierce.



# PREDNITE

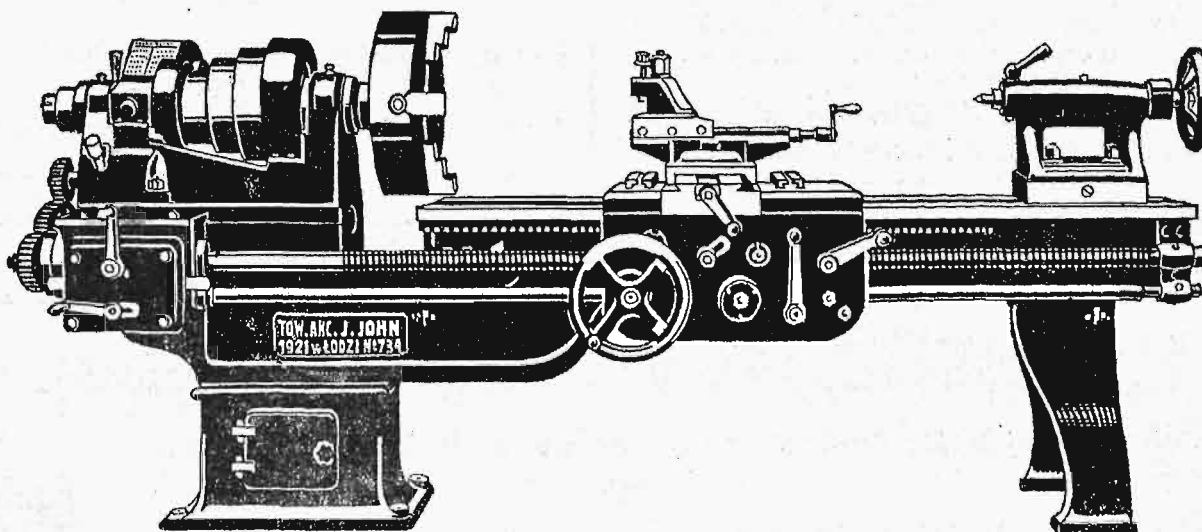
KOŁA ZĘBATE, KOŁA ROZPĘDOWE,  
SPRZĘGŁA CIERNE.

Towarz.  
Akcyjne **JOHN WŁODZI**

**Tokarki szybkoobrotowe**

**KOTŁY STREBEL'A** do ogrzewań centralnych. **RUSZTY** patentowane.  
**ODWAŻNIKI** kilogramowe cechowane. **ODLEWY** podług nadesłanych rysunków i modeli.

**Uchwyty samocentrujące.**



**Łby rewolwerowe.**

Własne Biura Sprzedaży:

**WARSZAWA**

Al. Jerozolimska 51.

**KRAKÓW**

ul. Basztowa 24.

**POZNAŃ**

Wały Zygmunta Augusta 2.

**LUBLIN**

Krak.-Przedm. 58.

Adres telegraficzny: „**TRANSMISJA**”.

**Dostawa ze składów lub w terminach krótkich.**

Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.



Maszyny do wyrobu  
**Dachówki cementowej,**

Pustaków betonowych,

Cegły, płyt chodnik., rur,

**Mieszadła do betonu**

poleca

**Fabryka maszyn RZEWUSKI i S-ka**

Warszawa.

ul. Ordynacka 7, telefon 28-95.

95

## Dr. W. P. Kłobukowski

Inżynier-chemik

Fabryka maszyn i urządzeń grzewczych i zdrowotnych

Spółka Akcyjna

w Warszawie, Aleje Jerozolimskie 67 — Telef. 15-03 i 15-04.

Firma istnieje od 1901 r., otrzymała na Wystawach liczne Medale Srebrne i Złote oraz Dyplom Honorowy za suszarnie do owoców i urządzenia do wyrobu marmelad.

### Urządzenia spożywczo-przetwórcze:

**Suszarnie** do owoców, warzyw, okopowizn, wyśtoków buraczanych, cykorii, zboża, nasion i t. p.  
**Płuczki**, obieraczki, przecieraczki, gniotowniki prasy, krajalnice, wygłabiarki, szatkownice i t. p.  
**Kotły** do marmelad ogurowe i parowe.  
**Kotły** do różnych celów otwarte i parowe.  
**Aparaty próżniowe** — Wakuum, Autoklawy i t. p.  
**Kuchnie** i piekarnie wojskowe polowe.

### Urządzenia grzewnicze:

**Multiplikatory** ogrzewania do pieców pokojowych — oszczędzają 50%, opału, usuwają wilgoć.  
**Drzewiczki** piecowe nigdy nie tracą hermetyczności, zwiększają wydajność ciepła.  
**Piece** żelazne multiplikatorowe do perijodycznego palenia, płaszczowe.  
**Piece** żelazne zasypne płaszczowe „Kometa” do powolnego ciągłego palenia.  
**Centralne ogrzewanie** za pomocą kaloryforów żelaznych, nieprzypalających kurzu.  
**Kratki** wentylacyjne.  
**Nasady kominowe** i wentylacyjne obrotowe i stałe.  
**Wentylatory** turbinowo wiatrom poruszane, dla domów, hal, fabryk i t. p.  
**Wentylatory** — nawietrzniaki i wywietrzniaki do napędu ręcznego i mechanicznego.

### Urządzenia zdrowotne:

**Wrzatkni** perijodyczne i ze stałym wypływem wrzątku gorącego i ostudzonego.  
**Urządzenia kąpielowe:** piece kolumnowe, naftowe i gazowe, natryski i t. p.  
**Aparaty dezynfekcyjne** parowe, powietrzne i formalinowe stałe i przewoźne.  
**Pralnie** i suszarnie do bielizny.  
**Piece** do spalania śmieci stałe i przewoźne.  
**Aparaty asenizacyjne.**

145

Mechaniczna Fabryka

## MICHAŁA NATKIEWICZA

Egz. od r. 1902. ŁÓDŹ, ul. GŁÓWNA Nr. 7. Egz. od r. 1902.  
Wyrabia i poleca:

**KNOTY** do świec, **PŁÓTNA** filtracyjne dla rafinerji nafty, cukrowni i fabryk drożdży. 161

# CENTRALA KRESOWA

DLA

## Handlu, Przemysłu i Rolnictwa

Sp. z ogr. odp.

Zarząd

w Warszawie, ulica Miedziana Nr 10, telefon 10-70.

**Oddziały:**

Gdańsk (dom własny), Wilno, Baranowicze, Równe, Zdobunowo.

**Agentury:**

Ziabki, Orzechowo, Radoszkowice, Stonim, Nowogródek, Wołkowysk, Ryga, Rewel, Helsingfors.

## EKSPORT — IMPORT

Dostawy Materiałów Ruchomych i Warsztatowych dla Kolei Żelaznych:

**amerykańskie oleje cylindrowe dla pary przegrzanej,**

szkło sygnałowe, sprzętyny buforowe, węże gumowe, tarcze szmerglowe, stal narzędziowa, pakuły, odpadki i t. p.

## Przedstawicielstwa:

Tow. Akc. Sosnowickich Fabryk Rur i Żelaza (na Gdańsk i Państwa Nadbałtyckie): blacha, rury gazowe i kotłowe.

Odlewnia Żelaza i Emaljeruia „Kamienna—Jan Witwicki” (na Kresy): garnki emaljowane, rury wodociągowe, żebrowe, radjatory, odlewy sanitarne.

Kujawska Fabryka Maszyn i Odlewnia we Włocławku (na Kresy i Rosję): kieraty, młocarnie, sieczkarnie, torfiarnie.

Tow. Akc. Fabryki Siatek Gazowych „Żar” w Nowym Tomysłu (na Gdańsk, Kresy i Państwa Nadbałtyckie) siatki gazowe różnych typów i inne.

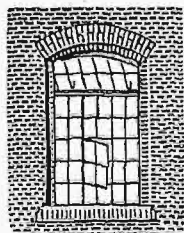
Dostawy wypełniają się fachowo, szybko i po cenach konkurencyjnych.

Adres telegraf. Zarządu i Oddziałów: KRESCENTR.

164

## FABRYKA PĘDNI, MASZYN i ODLEWNIA ŻELAZA

# KRAWCZYK i S-ka w Zawierciu.



Specjalność: **Pędnie, Okna żelazne, Odlewy żelazne.**

PRZEDSTAWICIEL

**I. MYSZCZYŃSKI INŻ., BIURO TECHNICZNE**

WARSZAWA, HOŻA № 50.

TELEFON № 259-10.



**Części pędni stale na składzie w Warszawie.**

17



# „ENERGJA“

Spółka z ogr. odpow.

Jeneralne Przedstawicielstwo na Polskę i Litwę:

Tow. Akc. Austriacko-Amerykańskich Fabryk  
Wyrobów Gumowych i Azbestowych

## „SEMPERIT“

Warszawa, Leszno 13, tel. 240-07

Filje: Łódź, Dzielna 44, Wilno, Mostowa 27.

**Nadszedł świeży transport Wyrobów Gumowych i Azbestowych**

**Gumy** masywne, samochodowe i powozowe

**Weże** ssące i tłoczące

**Weże** kolejowe i do pary

**Weże** parciane i parciano-gumowane

**Płyty** gum. i azbest „Klingerit”, Silberit  
i t. p.

**Pakunki** azbestowe, bawełniane i konopne

**Klapy** gumowe

**Sznury** gumowe

**Krażki** gumowe i azbestowe

**Metkal** i płótno gumowane

**Opony** samochodowe i rowerowe

Skład konsygnacyjny „Klingera“

Szkła wodowskazowe

Armatury „Klingera“

**Dostawa do biur technicznych, kolei i fabryk.**

**Sprzedaż hurtowa.**

171

**Ceny fabryczne.**

Powstałe na zasadzie Ustawy z dnia 25 Listopada 1920 r. (Dz. Ustaw Nr 112)  
i Statutu z dnia 28 Lutego 1921 r. (Dz. Ustaw Nr 34)

## TOWARZYSTWO KREDYTOWE PRZEMYSŁU POLSKIEGO

podaje do wiadomości pp. przemysłowców,

**iż rozpoczęło już wydawanie pożyczek pod zastaw nieruchomości, ma-  
szyn i urządzeń fabrycznych w 7% wych listach zastawnych w walutach obcych.**

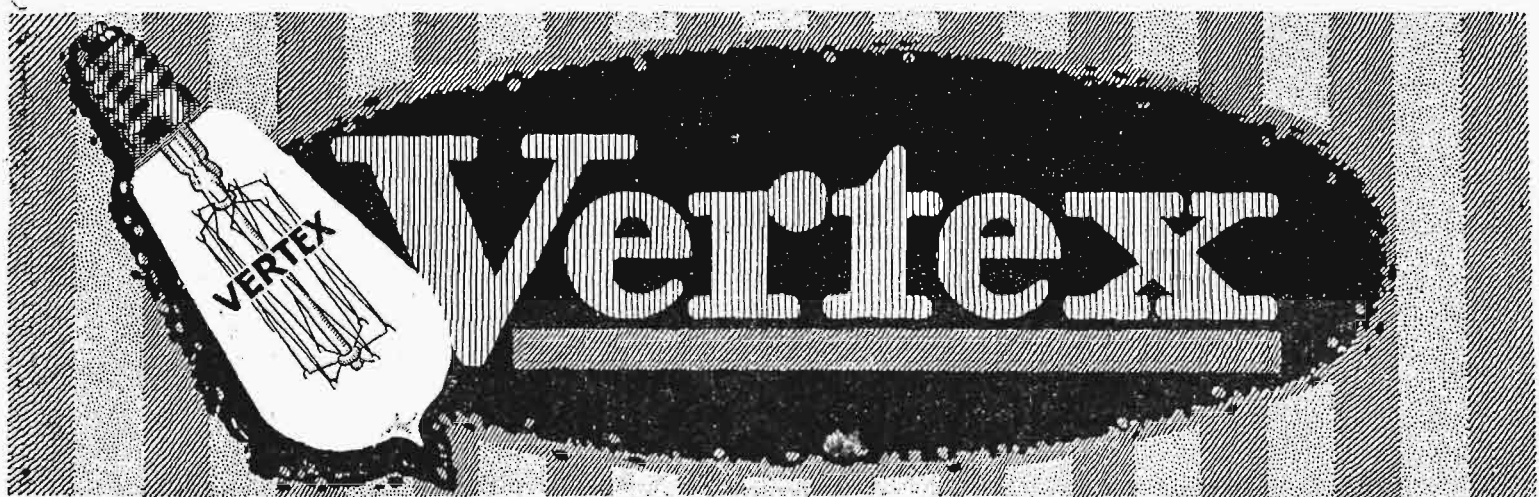
Towarzystwo nie posiada żadnych agentur ani przedstawicielstw.

Szczególnych informacji i wyjaśnień udzielają jedynie:

**Biuro Zarządu — Warszawa, ulica Czackiego Nr 23 (tel. 130-41)**

**Oddział Towarzystwa w Łodzi — Łódź, ulica Moniuszki Nr 9 (tel. 11-43).**

172



Zakłady Elektryczne **VERTEX** Tow. z ogr. odp.

w Warszawie, Marszałkowska № 98.  
Adr. telgr. WERTEX — WARSZAWA. Tel. 16-32 i 76-64.

61



# Fabryka Cukrów i Czekolady

Wolska 32. Jana Ziółkowskiego Tel. 189-97.

Poleca specjalnie **Czekoladę Jajeczną, Zdrowia i Anyżową** jak również następujące gatunki czekolady tabliczkowej: **Wanda, Jadwiga, Mleczna, Pomorzanka, Wrzos, Kalma i Fox-Trot.**



Żądać wszędzie.



155

Spółka Akcyjna Przedsiębiorstw Technicznych

## ZABOROWSKI i S-ka

Warszawa, ul. Trębacka 10, telef. 246-34 i 10-41.

**Dział elektryczny:** Silniki i prądnice prądu trzyczfazowego i stałego od 1 do 15 K.M. na składzie, przewodniki gołe i izolowane na składzie, tablice rozdzielcze; kompletne urządzenia dla instalacji siły i światła.

**Dział motorowy:** Motory spalinowe na gaz ssany syst. Winterthur w Szwajcarii i na ropę. Części zapasowe do motorów na gaz ssany. Montaż motorów.

**Dział młynarski:** Budowa młynów przemysłowych i gospodarskich. Pojedyncze maszyny młynarskie

127

## PASY WIELBIĄDZIE

światowej marki



Bez względu na najlepsze pasy pędne dla przemysłu i rolnictwa

oraz

## PASY SKÓRZANE

w bardzo wysokim gatunku poleca ze składu

### FRANK REDDAWAY

Warszawa, Królewska № 39, tel. 17-90.

176

## Oddział Likwidacji Demobilu Wojskowego

sprzedaje:

Lokomobile, Przodki motorowe  
artyl., Szmaty sukienne, Irygatory,  
Olej mineralny — — — — — w Warszawie

Urządzenie fabryki sztucznego  
lodu — — — — — w Pińsku

Urządzenie warsztatów ślusarskich,  
Urządzenie warsztatów stolarskich,  
Zapasy magazynów warsztatowych,  
Deski bukowe, dębowe, jesionowe,  
klonowe, olchowe, modrzewiowe i sosnowe — — — we Lwowie

Szczegóły patrz

### „DEMIBIL” zeszyt 29-ty

Termin składania ofert 2-go maja 1922 r.

169

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ: Kasperowicz W. O elektrometalizacji. — Humnicki A. W sprawie obliczania łańcucha ogniwkowego. — Budowa transatlantycznej centrali radiotelegraficznej. — Zjazd „Zrzeszenia doskonalenia gospodarki cieplnej”. — Wiadomości techniczne. — Wiadomości gospodarcze. — Bibliografia.

Z 5-ma rysunkami w tekście.

## O ELEKTROMETALIZACJI.

Podał dr. Witold Kasperowicz.

Elektrometalizacja przez narzucenie stanowi najnowszą odmianę t. zw. sposobu Schoopa, dającego możliwość powlekania powierzchni przedmiotów przez narzucenie metalu stopionego. Metalizacja drogą napryskiwania metalu polega na rozpyleniu płynnego metalu zapomocą ścięsnionego powietrza przy jednoczesnym narzuceniu na powierzchnię pewnego przedmiotu. Ogólne zasady tego sposobu zostały podane w *Przeglądzie Technicznym*<sup>1)</sup>. Monografia H. Günthera i M. U. Schoopa p. t. „Das Schoopsche Metallspritzverfahren” (1917) oraz broszura W. Kasperowicza i W. Schoopa p. t. „Das Elektro-Metallspritzverfahren” (1920) zawierają szczegółowy opis konstrukcji przyrządów stosowanych w praktyce. Metalizację przez narzucenie stosuje się przede wszystkim do cynkowania przedmiotów i konstrukcji żelaznych lub stalowych w celu ochrony przed rdzewieniem, następnie w elektrotechnice dla otrzymania warstw przewodzących na izolatorach, oraz wogóle w różnych gałęziach techniki w zastępstwie innych sposobów metalizowania.

Celem moich badań nad elektrometalizacją było opracowanie technicznego sposobu metalizowania przez narzucenie metalu, topionego przez bezpośrednie działanie ciepła wytwarzanego przez prąd elektryczny. Po dokonaniu szeregu doświadczeń nad różnorodnymi możliwymi sposobami metalizacji doszedłem do wniosku, że najłatwiej i najlepiej da się opracować sposób topienia drutów zapomocą łuku elektrycznego, palącego się między drutami jako elektrodami. Zasada tego sposobu, wskazana już w 1914 r. przez Bäuerlina, poszła w zapomnienie, tak, że dopiero po dokładnym zbadaniu aparatury Bäuerlina przeze mnie i zbudowaniu uproszczonych i bardziej odpowiednich przyrządów, zalety jego sposobu oceniono należycie. Wkrótce po stwierdzeniu użyteczności tego sposobu zostały zbudowane t. zw. elektrometalizatory (elektropistolety) i sposobów znalazł praktyczne zastosowanie w przemyśle. Günther i Schoop w monografii o metalizacji przez narzucenie, wydanej w 1917 r.<sup>2)</sup> przy opisie prób nad elektrometalizacją, piszą, że: „celem tej pracy jest elektryczny przyrząd do narzucania metalu, użytego w postaci drutu (Drahtspritzapparat), którym również wygodnie można będzie władać, jak i ręcznym, dawnym przyrządem. Wątpliwem jest, czy uda się osiągnąć ten cel”. Już w rok po ogłoszeniu tego dość pesymistycznego poglądu, z początkiem 1918 r., pierwsze elektrometalizatory były już stosowane w fabrykach do metalizacji przemysłowej.

Topienie metalu do celów metalizacji różni się znacznie od zwykłych metod elektrometalurgicznych, co pociąga za sobą zasadnicze zmiany konstrukcyjne oraz opracowanie specjalnych sposobów topienia. Przedewszystkiem należy uwzględnić, że metal ma być nieustannie topiony w małej ilości i doprowadzany cienkim strumieniem do wylotu dy-

szy, w którym zachodzi rozpylenie stopionego metalu zapomocą ścięsnionego powietrza. Wymiary przyrządu winny być nieznaczne, ciężar (masa) nie może przekraczać 1,5 do 2 kg. W tak niewielkim przyrządzie muszą być połączone: urządzenie (piecyk) do topienia nawet najbardziej trudno-topliwych metali, urządzenie do rozpylania i złożony precyzyjny mechanizm do napędu, przesuwania i regulowania szybkości dosuwania drutów. Jako wzór do opracowania konstrukcji elektrometalizatorów służył mi model gazowego metalizatora, zbudowany przez Herkenratha, choć zbyt złożony, odznaczający się jednak nadzwyczajną pomysłowością wykonania.

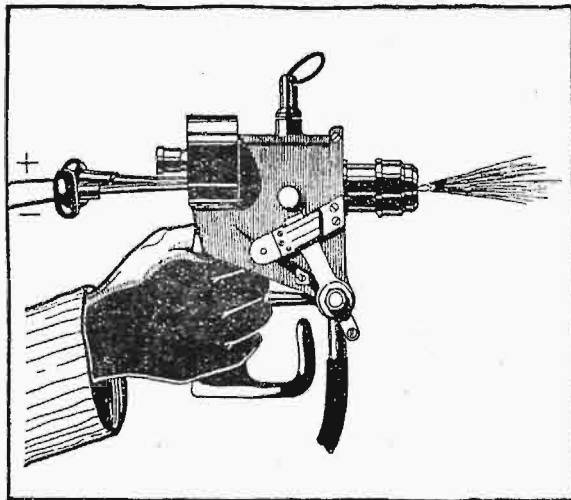
Sposób przeprowadzenia badań, wykonanych częściowo w specjalnych kabinach, zaopatrzonych w ekshaustory i w dygestorja, przewietrzanych w celu ochrony pracującego przed szkodliwym wpływem rozpylonego metalu i tlenków metali, przenikających powietrze, częściowo w pracowni elektrotechnicznej, jest wskazany poniżej.

Do badań stosowałem prąd stały i zmienny jednofazowy (50 okresów na sekundę) transformując zazwyczaj prąd zmienny z 550 woltów na 50—70 woltów zapomocą transformatora o mocy 12—15 kW z regulacją napięcia co 5 woltów. Przy użyciu prądu stałego pożytecznym jest stosowanie twornika o mocy około pięć razy większej od mocy, zużytej przez przyrząd, albo użycie baterji akumulatorów o odpowiedniej pojemności, albo wreszcie włączanie przyrządu do sieci o wyższej sprawności z powodu zwarcia, zachodzącego przy uruchomieniu przyrządu. W chwili włączania przyrządu do obwodu o sprawności 1,5 do 2 razy większej, niż wynosiło zużycie przyrządu, następuje typowe zwarcie obwodu przy zetknięciu drutów, tak, że napięcie natychmiastowo spada, co powoduje zatrzymanie się rotora. Należałoby więc stosować specjalne tworniki z pomocniczym uzwojeniem, jakie stosują przy elektrotermicznym zgrzewaniu i spawaniu.

Do wytwarzania ścięsnionego powietrza stosowałem sprężarkę suwakową, wytwarzającą ciśnienie do 8 at., przy czem powietrze ścięsnione przechodziło przez filtry i odolnawiacze. Zużycie powietrza obliczałem z ciśnienia i z innych danych i mierzyłem zapomocą rury mierniczej z pływakiem wirującym.

Przy praktycznych badaniach nad metalizacją przez narzucenie musiałem zdać sobie sprawę z istotnego przebiegu zjawiska. Poglądy wypowiedane o naturze tego sposobu nie były wcale uzasadnione, tak, że naszkicuję przebieg tego zjawiska, opierając się na kilkoletniej własnej obserwacji w pracowni i w warsztacie.

Przy rozpyleniu stopionego metalu zapomocą strumienia powietrza, wywołanego przez różnicę ciśnienia u dyszy o wysokości od jednej do kilku atmosfer, cząstki metalu są chwyte przez prąd powietrza, unoszone i narzucane, przy czem osiągają szybkość niewiele niższą od szybkości cząstek



<sup>1)</sup> Przegląd Techniczny 1921, № 26, str. 177.

<sup>2)</sup> H. Günther und M. U. Schoop, Das Schoopsche Metallspritzverfahren, 1917 r. Stuttgart.

powietrza w strumieniu. Cząstki metalu unoszone z szybkością 300 m na sekundę, przebywają drogę między punktem oderwania a punktem narzucenia w przeciągu 0,0005 sekundy, jeżeli ten odstęp wynosi 15 cm, tak, że czas przebywania stopionych cząstek w strumieniu jest nadzwyczaj krótki, co też powoduje tylko nieznaczne chłodzenie cząstek. Drugim ważnym czynnikiem jest to, że cząstka metalu jest otoczona podczas swego lotu przez te same cząstki powietrza, unoszące ją, tak, że straty przez przewodnictwo są nieznaczne. Cząstka, dobiegając do powierzchni, znajduje się jeszcze w stanie płynnym lub plastycznym, i przy zetknięciu się i zatrzymaniu u powierzchni narzucenia zamienia swą energię kinetyczną na ciepłą, tak, że jako plastyczna przylega do powierzchni narzucenia. Pogląd, że cząstki posiadają temperaturę około 70 stopni, oparty na pomiarach termometrycznych stożka rozpylonego metalu jest nieścisły, gdyż przy pomiarze temperatury stożka mierzy się właściwie temperaturę strumienia powietrza, unoszącego z sobą rozpylony metal. Wstawiając termometr do wnętrza stożka rozpylenia, mierzy się właściwie temperaturę warstwy metalu już narzucanego na naczynko termometru i ochłodzonego przez powietrze.

Na podstawie uważnej obserwacji stożka, twierdzę, że cząstki metalu, unoszone w strumieniu powietrza znajdują się w stanie stopionym. Np. cząstki miedzi świecą się podczas swego lotu, przyczem barwa świecenia odpowiada wysokiej temperaturze, spójniejszej z temperaturą topienia miedzi. Zarzające się cząstki metalu można zauważyć nawet i przy stosowaniu metali o znacznie niższym punkcie topienia, zwłaszcza jeżeli wzmocni się płomień lub łuk. Przy rozpylaniu pyłu cynkowego już nieznaczne wzmocnienie płomienia zwiększa ilość świecących się cząstek, przyczem zjawisko komplikuje się przez utlenianie poszczególnych cząstek.

Również można wyjaśnić, dlaczego udaje się metalizować nawet palne i łatwopalne materiały, jak drzewo, papier, celulozoid i t. p. Stopione cząstki metalu są nadzwyczaj szybko chłodzone przy zetknięciu się z znacznie chłodniejszą powierzchnią narzucania oraz przez silny strumień powietrza, służącego do narzucania. Tem się tłumaczy możliwość umieszczenia ręki w stożku rozpylonego żelaza bez obawy wywołania oparzenia.

Minimalne utlenienie metali stopionych jest nie tylko uwarunkowane przez nadzwyczaj krótki czas przebywania cząstek metalu w powietrzu, lecz, jak to dla większości metali stwierdziłem, przez selektywność w narzucaniu. W razie utlenienia powierzchni lub całej cząstki, ostatnia nie przylega już do powierzchni narzucenia, jeżeli tlenek metalu posiada punkt topienia wyższy od punktu topienia danego metalu i utleniona cząstka metalu jest narzucana już w stanie stałym. Nawet nieznaczne utlenienie powierzchni cząstki uniemożliwia przyleganie tej ostatniej do powierzchni; tak więc nieodpowiedni materiał jest odrzucony od powierzchni, względnie z niej zwiewany.

Pierwszy przyrząd do narzucania metali topionych za pomocą łuku, zbudowany przez Bäuerlina, posiadał prostoliniowe doprowadzenie drutów na zewnątrz dyszy, mechanizm dla dosuwania dodatniej i ujemnej elektrody (przyczem szybkość dodatniej elektrody była większa niż ujemnej), oraz mechanizm z elektromagnesem do wprawiania końców drutów w ruch drgający.

Obecnie używana konstrukcja t. zw. elektrometalizatorów jest wzorowana na ręcznym przyrządzie, zbudowanym przeze mnie dla przeprowadzenia odnośnych badań nad opracowaniem i rozwiązaniem zagadnienia technicznego zastosowania łuku zwarcia. Już pierwsze moje próby wykazały, że do topienia nadaje się nie tylko prąd stały, lecz i zmienny, następnie, że w wypadku prądu stałego można dosuwać oba bieguny z tą samą szybkością, wreszcie, że sztuczne przerywanie obwodu przez działanie elektromagnesu jest zbędne. Na zasadzie tych i innych spostrzeżeń zbudowałem uproszczony mechanizm, w którym dwa od siebie izolowane druty są tak dosuwane za pomocą urządzenia kształtu koła, wprawianego w ruch przez turbinkę powietrzną, że wolne końce drutów stykają się z sobą. Zetknięcie dochodzących do siebie drutów, prowadzonych równoległe i naginanych do siebie za pomocą prowadnic wewnątrz dyszy dla powietrza za-

chodzi u wylotu lub na kilka milimetrów na zewnątrz wylotu dyszy. Mechanizm przyrządu wykonany jest ze stali, mosiądzu oraz glinu (turbinka i kadłub). Ręczny przyrząd waży około 1,7 kg, zużycie powietrza do napędu turbinki i do narzucenia metalu wynosi około 500 litrów na minutę (obliczone na ciśnienie atmosferyczne), spadek ciśnienia powietrza od 1,5 do 2,5 at. Szybkość dosuwania każdego z drutów wynosi od 3 do 8 m na minutę, przy średnicy drutu równej 1 mm. Do topienia metalu można stosować prąd stały lub zmienny o napięciu od 20 do 40 woltów i natężenia od 40 do 60 amperów.

Pozornym uproszczeniem topienia metalu przez działanie łuku między dwoma drutami byłoby stosowanie pojedynczego drutu. Próby, przeprowadzone przeze mnie, które następnie podjął Schoop z podobnym wynikiem, nie dały dostatecznie praktycznych danych, tak że niema dotychczas przyrządów z jednym drutem do narzucania metalu, topionego przez bezpośrednie działanie łuku lub zwarcia. Z konstrukcji, sposobów i urządzeń, które badałem, wymienię: topienie drutu przez dosuwanie do łuku prostopadle do osi łuku, przez dosuwanie do łuku równoległe do osi łuku przez wydrążoną elektrodę, za pomocą zwykłego zwarcia, za pomocą zwarcia dwu elektrod węglowych lub metalowych przez drut topiony, przez wywołanie zwarcia przez zetknięcie drutu z elektrodą węglową i t. d.

Wymienione sposoby oraz inne umożliwiały pracę napręskiwania w warunkach pracowni, lecz nie dawały technicznie zadawalających wyników. Przy wywoływaniu łuku zwarcia między dwoma drutami, źródło ciepła jest doskonale izolowane od mechanizmu, gdyż łuk jest całkowicie otoczony przez strumień powietrza, dokładnie chłodzącego dyszę.

Przyrządy, używane do narzucania, w pierwszym rzędzie tak zwane metalizatory gazowe i przyrządy do narzucania metali w postaci proszku lub pyłu posiadały dość złożoną budowę, stosowaną dla uzyskania możliwie dogodnych warunków pracy. Po dokładnem zapoznaniu się z istniejącymi i stosowanymi konstrukcjami skonstruowałem przyrządy o budowie znacznie uproszczonej, mianowicie t. zw. metalizator gazowy z przekładnią śrubową, ręczny przyrząd do narzucania pyłu metalowego, elektrometalizator z śrubową przekładnią, pozatem przyrząd do narzucania metali za pomocą ogrzanego powietrza.

Dawny metalizator gazowy (konstrukcja Herkenratha), poruszany za pomocą małej turbinki powietrznej, obracającej się z znaczną szybkością (około 30 000 obrotów na minutę), wymagał zastosowania złożonej przekładni dla przemiany szybkiego obrotowego ruchu turbinki w wolny ruch postępowy, konieczny dla dosuwania drutu z szybkością od 1 do 4 m na minutę. Mechanizm składał się z systemu kół zębatach oraz dwóch śrub ślimakowych, zaś ten przyrząd ręczny był bardzo dokładnie wykonany. Do zamiany ruchu turbinki zastosowałem śrubową przekładnię następującej konstrukcji: na dosuwany drut, przechodzący przez wydrążoną oś turbinki, działają chwytty, zaopatrzone w nacięcia gwintowe na powierzchniach chwytu i osadzone na osi turbinki. Po uruchomieniu turbinki i przesunięciu drutu przez oś do chwytów, ostatnie wrzynając względnie wtłaczając się w powierzchnię drutu, przeciągają go wolno wzdłuż osi. Szybkość przeciągania drutu zależy więc od szybkości obrotów turbinki i od wysokości skoku nacięcia śrubowego chwytów.

Konstrukcja śrubowej przekładni została zastosowana do przyrządów gazowych i elektrycznych, przyczem w wypadku przyrządu elektrycznego należy używać dwie przekładnie względnie dwa chwytty śrubowe. Poza tą konstrukcją, stosowaną już w praktyce, badałem inne, oparte na podobnej zasadzie, np. system dwóch lub kilku cylindrów lub stożków stalowych, ciskających na drut pod pewnym kątem i obracających się razem z turbinką. Schori zastosował do mechanizmu śrubowego, zamiast napięć śrubowych lub pojedynczej krawędzi, kółko, obracające się pod kątem do osi drutu, co usunęło zanieczyszczenie mechanizmu przez ścinane skrawki metalu. Siła pociągowa mechanizmu jest wystarczająca: przyrząd, zawieszony na dosuwanym drucie, po uruchomieniu turbinki, jest szybko wciągany do góry, co obrazowo uwidocznia sprawność mechanizmu.

Do narzucania metalu, użytego w postaci pyłu lub proszku, zbudowałem ręczny przyrząd, składający się z małego zbiornika dla pyłu metalowego, z palnika, przewodów i z mechanizmu regulacji płomienia i dopływu powietrza.

Zwykły łuk między elektrodami z metalu, zwłaszcza między elektrodami z drutu, przy niewielkiej różnicy potencjału odznacza się niestalością, zaś pod działaniem silnego prądu powietrza natychmiast gaśnie. W technice stosuje się pewne środki zaradcze: wyższe napięcie, atmosferę redukującą lub obojętną i t. d. mogące dodatkowo wpłynąć na stabilizację łuku. Łuk zwarcia, zastosowany do elektrometalizacji stabilizuje się samoczynnie zapomocą szybko po sobie następujących zwarć i jako taki przedstawia zjawisko pośrednie między zwykłym łukiem a łukiem przerywania.

Jeżeli napięcie działające, istniejące na końcach elektrod jest wyższe od napięcia, które odpowiada normalnemu oporowi obwodu przy zwykłych warunkach temperatury i innych czynników, to elektryczny stan obwodu jest nienormalny i niestabilny, natężenie prądu wzrasta, dążąc do osiągnięcia stanu równowagi.

Jeżeli więc wzrost oporu opóźnia się względem wzrostu napięcia, to zachodzi zjawisko zwarcia, doprowadzając opór do normalnej wartości po przerwaniu obwodu przez zaszłe zwarcie, powoduje się powtórzenie zjawiska. Odpowiedni obwód można otrzymać przez zamykanie względnie zwieranie danego obwodu zapomocą dwu cienkich drutów o przekroju równym np. 0,5 do 3 mm. Przy zetknięciu wolnych końców obu drutów następuje zwarcie obwodu, powstające zazwyczaj w bliskim sąsiedztwie punktu zetknięcia końców elektrod drucianych. Zwarcie wywołuje przerwę w obwodzie: przy odpowiednio wysokim przeciążeniu obwodu przewodnik topi się w miejscu zwarcia i przerywa się, przyczem w miejscu przerwy powstaje łuk, wydłuża się i gaśnie. Jeżeli więc elektrody druciane poruszają się względem siebie z odpowiednią szybkością, to wkrótce po wygaśnięciu łuku końce elektrod zetkną się ponownie, co powoduje następne zwarcie. Przy użyciu odpowiedniego mechanizmu dla dosuwania elektrod, otrzymałem pewną ilość dosyć regularnie po sobie następujących zwarć. Ilość zwarć na jednostkę czasu zależy przede wszystkim od przyłożonego napięcia, szybkości dosuwania drutów, przekroju drutów, zaś w znacznie słabszym stopniu od natury metalu i od innych czynników.

Stosując mechanizm w rodzaju elektrometalizatora (przy wyłączonym dopływie powietrza), elektrody cynkowe, glinowe, mosiężne i brązowe o przekroju od 0,8 do 1,2 mm przy szybkości dosuwania elektrod od 0,5 do 2 m na minutę, otrzymałem od jednego zwarcia na kilka sekund do kilkudziesięciu zwarć na sekundę. Napięcie źródła prądu stałego wynosiło przed zwarciami od 20 do 40 woltów, a natężenie prądu (wychylenie wskazówki amperomierza cieplikowego podczas zwarć) od 30 do 80 amperów.

Pozornie inny rodzaj łuku otrzymuje się przy szybkim ruchu elektrod i jednoczesnym działaniu strumienia rozprężającego się powietrza ściśniętego (rozprężającego się od 2 do 10 atmosfer do ciśnienia atmosferycznego). Łuk taki, mający już praktyczne zastosowanie w elektrometalizacji, przedstawia na pozór łuk zwykły doskonale ustalony. Bäuerlin, Schoop i Korda określili ten łuk jako zwykły łuk między elektrodami metalowymi o doskonałej stabilizacji, nie podali jednak ścisłego wyjaśnienia, dlaczego wogóle łuk może palić się wewnątrz strumienia powietrza, bezpośrednio działającego na łuk, przy szybkości przepływu powietrza wynoszącej kilkaset metrów na sekundę. Powyżej opisane zjawisko samoczynnego ponawiania się zwarć przy szybkim dosuwaniu elektrod pozwala na bardziej dokładne wytłumaczenie stabilizacji łuku w strumieniu rozprężającego się powietrza.

Nieciągłość łuku zwarcia przy zastosowaniu prądu stałego wykazałem za pomocą dwóch doświadczeń: napryskiwania na powierzchnię, poruszającą się prostopadle do osi płomienia narzucania i przez rozłożenie obrazu łuku zapomocą wirującego zwierciadła. W pierwszym wypadku, jeżeli napryskuje się metal zapomocą t. zw. metalizatora gazowego (z płomieniem topiącym metal), otrzymuje się ciągłą smugę narzucanego metalu. Przy napryskiwaniu zapomocą elektrometalizatora i odpowiedniej szybkości przesuwania płaszczyzny lub przyrządu, otrzymałem przerywaną smugę metalu,

złożoną z oddzielnych krążków (płam) metalu, z których każdy odpowiada jednemu zwarcu. Znając szybkość przesuwania płaszczyzny można dokładnie określić ilość zwarć na jednostkę czasu.

Badając łuk zapomocą wirującego zwierciadła i rzucając obraz łuku przy zastosowaniu zwierciadła wirującego na matówkę zapomocą obiektywu, otrzymałem również rozłożenie łuku. Zamiast ciągłej smugi widoczny był szereg oddzielnych obrazów łuku, bezpośrednio po sobie następujących. Z powodu niewysokiej ilości zwarć, wolne skręcenie lusterka ręką powodowało rozłożenie obrazu łuku.

Łuk zwarcia przy użyciu zmiennego prądu okazał się również jako przerywany, z tą różnicą, że natura prądu zmiennego (w pierwszym rzędzie częstotliwość zmian), wywiera przemożny wpływ na regularność i na ilość zwarć łuku.

Ilość przerw w łuku zwarcia prądu stałego w technicznych warunkach pracy wynosi od kilkudziesięciu do kilkuset na sekundę i dochodzi do 200 — 250 na sekundę przy normalnym ruchu przyrządu.

Przy badaniu łuku zwarcia prądu zmiennego zauważyłem, że częstotliwość prądu wpływa regulująco na ilość przerw. Wpływ ilości zmian prądu zmiennego jest mniej widoczny przy niższym napięciu i wolnym dosuwaniu drutów i przy ilości przerw kilka razy mniejszej od ilości zmian prądu. W tym ostatnim wypadku różnica między prądem stałym i zmiennym nie jest tak wybitna. Zmieniając odpowiednio warunki mechaniczne i elektryczne obwodu w celu powiększenia ilości przerw, mogłem zauważyć nieproporcjonalność wzrostu ilości przerw łuku prądu stałego i zmiennego. Mianowicie ilość przerw wzrasta znacznie szybciej w wypadku łuku prądu stałego niż przy prądzie zmiennym. Ilość zmian (dwa razy większa od ilości okresów) prądu zmiennego działa regulująco na ilość przerw (zwarć) łuku. W normalnych warunkach pracy dochodzi się do stu zwarć na sekundę, to jest na każdą zmianę względnie na każde pół okresu prądu zmiennego wypada jedno zwarcie. Tę granicę można łatwo przekroczyć tylko przez powiększenie częstotliwości prądu. Zmieniając częstotliwość prądu można dowolnie regulować ilość przerw łuku zwarcia, przyczem otrzymuje się zależność: ilość zwarć jest równa ilości zmian prądu, to jest połowie ilości okresów. Inaczej mówiąc: częstość zwarć jest równa podwójnej częstotliwości prądu.

To charakterystyczne zjawisko należałoby zbadać dokładniej: przede wszystkim warunki powstawania większej ilości zwarć, niż wykazywanej przez powyższą zależność, krzywe zwarcia przy ilości zwarć mniejszej, równej i większej od ilości zmian i t. d.

Charakterystyka (krzywa) łuku zwarcia różni się zasadniczo od charakterystyki łuku zwykłego. W łuku zwykłym spadek potencjału jest znaczny i przekracza 20 woltów w zależności od natury elektrod. W wypadku łuku zwarcia różnica potencjału może wahać się w szerokich granicach, przyczem dolna granica jest niższa od granicy podawanej w literaturze dla zwykłego łuku. Łuk zwarcia daje się utrzymywać przy niższym przeciętnym napięciu niż minimalne napięcie łuku zwykłego. Np. mogłem narzucać metal zapomocą łuku między elektrodami z cynku przy różnicy potencjału od 15 do 20 woltów. Przy stosowaniu zmiennego prądu można bardziej obniżyć napięcie niż przy użyciu prądu stałego.

Natężenie prądu, zasilającego łuk zwarcia jest znacznie niższe od natężenia prądu, koniecznego do stopienia drutu o danym przekroju, tak że topienie metalu jest ściśle ograniczone w przestrzeni działania łuku. Przy topieniu końców elektrod i odrzucaniu stopionego metalu ostatnie przybierają kształt różków.

Przy zastosowaniu łuku zwarcia do topienia wszelkich metali, nie wyłączając i najtrudniej topliwych, jak molibden i wolfram, nie następuje żadnych trudności. Zachowanie się metali zależy od wielu czynników, przede wszystkim od topliwości i od powinowactwa z tlenem. Jednak nawet tak znaczna różnica, jaka zachodzi pomiędzy topliwością np. cyny i wolframu (około 2500°) nie wywołuje konieczności użycia innej konstrukcji przyrządu do narzucania. Zużycie prądu wzrasta znacznie wolniej, niż topliwość przy przejściu od łatwiej do trudniej topliwych metali, więc zmieniając od-

powiednio przekrój drutu lub szybkość dosuwania drutu, można przy tych samych warunkach elektrycznych stosować szereg metali.

Szczególnie wyróżniają się miedź, mosiądz, glin i żelazo przy topieniu drutów z tych metali w łuku zwarcia. Wogóle z wszystkich metali miedź, zwłaszcza bez domieszek redukujących, najmniej nadaje się do topienia zapomocą sposobu opisanego. Przy wysokiej temperaturze łuku miedź utlenia się w znacznym stopniu, dlatego przy niesprzyjających warunkach nietrudno otrzymać warstwy miedzi widzialnie zabarwione przez tlenki miedzi (Cu<sub>2</sub>O). Te zjawisko wywołane jest przez znaczną rozpuszczalność tlenków miedzi w stopionej miedzi. W związku z opisanym zachowaniem się mosiądzu (i bronzu) należałoby narzucać miedź z domieszką redukujących substancji jak fosfor (dezoksydacja) lub z domieszką cynku. Analiza narzuconego mosiądzu wykazuje zmniejszenie procentowej zawartości cynku względem miedzi i w stosunku do zawartości tych metali w pierwotnym materiale. Zmianę stosunku procentowego metali w stopie (mosiądzu) można nawet uwidocznić, jeżeli przy użyciu mosiądzu o mniejszej zawartości cynku, przekroczy się normalne warunki łuku, zwiększając stosowane napięcie. W tym wypadku narzucona warstwa nabiera zabarwienia, odpowiadającego zmniejszonej zawartości cynku. Termiczno-mechaniczny proces narzucania metalu jest więc związany z daleko idącymi zmianami natury chemicznej. Ta selektywna własność elek-

trometalizacji umożliwia stopniowe lub całkowite usuwanie domieszek lub składowych części stopu.

Glin i żelazo, ogrzane w stanie rozpylonym, spalają się, przyczem utlenieniu towarzyszy charakterystyczne zjawisko świetlne. Przy rozpyleniu glinu i żelaza, topionych w łuku zwarcia, otrzymałem stożek świetlny długości około 2 m, analogiczny do stożka świetlnego, otrzymywanego przy narzucaniu żelaza zapomocą gazowego metalizatora. Stożek świetlny składał się z rozżarzonych i spalających się cząstek tych metali i przypomina z wyglądu stożek świetlny, otrzymywany przy przecinaniu żelaza lub stali zapomocą płomienia tlenowodorowego względnie strumienia tlenu, działającego na rozżarzone żelazo. Wobec tego, że tlenki metali nie przylegają przy narzucaniu do powierzchni, stożek świetlny przedstawia obrazowo niez użytą część metalu. Przy napryskiwaniu cynku oraz innych metali o wyższym punkcie topienia daje się zauważyć bardzo słabo świecący stożek z rozżarzonych cząstek.

Inne zachodzące zjawiska są podobne do zjawisk, występujących przy dawnym sposobie metalizacji. Należy jednak zaznaczyć, że przy stosowaniu dwóch drutów z różnych metali otrzymałem również mieszaniny lub stopy, naprzykład narzucając topiony metal dwu elektrod łuku, z których jedna była cynkowa, a druga miedziana, otrzymałem narzuconą warstwę mosiądzu.

## W SPRAWIE OBLICZANIA ŁAŃCUCHA OGNIWKOWEGO.

Podał A. Humnicki, inż.

Obliczanie średnicy  $d$  drutu, z którego jest wyrobione ogniwo, w praktyce konstruktorskiej uskutecznia się w ten sposób, że zakładamy, iż mamy tu 2 przekroje narażone wyłącznie tylko na rozciąganie. Tak więc (rys. 1), oznaczając przez:

$P$  — obciążenie pożyteczne,  
 $\sigma_r$  — naprężenie dopuszczalne przy rozciąganiu, możemy napisać:

$$2 \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \sigma_r = P \quad (1)$$

skąd

$$\frac{\pi d^2}{4} = \frac{P}{2 \cdot \sigma_r} \quad (1a)$$

Wzór ten jest dogodny do obliczeń na suwaku rachunkowym, ale daje zadawalające wyniki tylko w tym wypadku, o ile przyjmiemy niewielkie naprężenie dopuszczalne przy rozciąganiu, mianowicie  $\sigma_r = 40 \div 50 \text{ kg/cm}^2$ .

Natomiast przy uwzględnieniu naprężeń przy zginaniu, jakie tu powstają, rozpatrując z powodu symetrii tylko ćwiartkę ogniwa (rys. 2) o bokach prostych, długości przświtu  $3,5 d$  i o promieniu krzywizny  $1,25 d$  i uważając ją za pręt prosty obciążony mimośrodowo, należałoby zastosować wzór wytrzymałości złożonej:

$$\sigma_w = \frac{P}{2F} \pm \frac{M_g \cdot e}{J} \quad (2)$$

przyczem dla włókna zewnętrznego otrzymalibyśmy:

$$\sigma_w = \frac{P}{2F} + \frac{\frac{P}{2} \cdot 1,25 d \cdot \frac{d}{2}}{\frac{\pi d^4}{32}} = + \frac{11P}{2F}$$

zaś dla włókna wewnętrznego

$$\sigma_w = \frac{P}{2F} - \frac{10P}{2F} = - \frac{9P}{2F}$$

Jeżeli przyjmiemy pod uwagę okoliczność, że ogniwo styka się z ogniwem pewną powierzchnią, pręt zatem jest podparty nieco dalej za przekrojem pionowym, to wypadnie zmniejszyć otrzymany wynik o jakieś 25%, tak że otrzymalibyśmy:

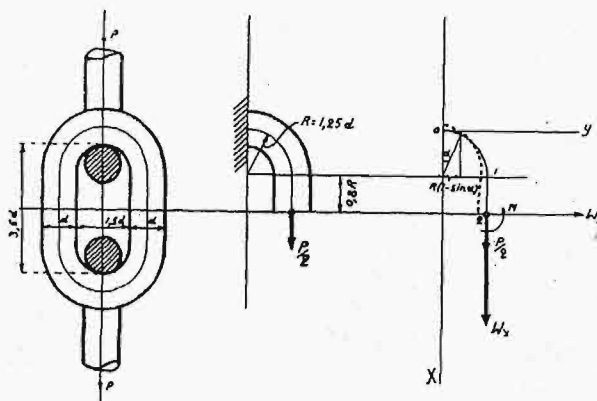
$$\sigma_w \approx \frac{8,25P}{2F}$$

Porównyując to naprężenie z naprężeniem, jakie wypadnie z zastosowanego w obliczeniu przybliżonym wzoru (1)

$$\sigma_r = \frac{P}{2F}$$

widzimy, że stosunek ich jest 8,25 : 1.

Gdyby jednak naprężenie było w rzeczywistości przeszło 8 razy większe, niż wskazuje rachunek przybliżony, to stosując  $\sigma_r = 400 \text{ kg/cm}^2$  musielibyśmy mieć odkształcenia plastyczne łańcucha, co nie jest zgodne z rzeczywistością. Wskazuje to na nieprzydatność wzoru wytrzymałości złożonej pręta prostego obciążonego mimośrodowo do obliczeń konstruktorskich.



Rys. 1.

Rys. 2.

Rys. 3.

To było powodem, że zdecydowano się uważać ćwiartkę ogniwa za krępy pręt krzywy, wystający z zamocowania, począwszy od przekroju pionowego, i znajdujący się pod działaniem siły pionowej skupionej  $\frac{P}{2}$ , przyczepionej w środku ciężkości przekroju poziomego, i próbowano zastosować ogólnie znany wzór C. Bacha dla naprężeń wypadkowych przy rozciąganiu, połączonym ze zginaniem:

$$\sigma_w = \frac{N}{F} + \frac{M_g}{\rho_0 \cdot F} + \frac{M_g}{\rho_0 \cdot F \cdot K} \cdot \frac{1}{\rho_0 \pm \eta} \quad (3)$$



We wzorze tym oznaczają:

- $N$  — siłę normalną przyczepioną w środku ciężkości rozpatrywanego przekroju,
- $F$  — pole przekroju pręta,
- $\rho_0$  — początkowy promień krzywizny osi pręta w rozpatrywanym punkcie,
- $M_\gamma$  — moment zginający dla rozpatrywanego przekroju; moment ten uważany jest za dodatni, kiedy zwiększa krzywiznę osi, w przeciwnym razie — za ujemny,
- $\eta$  — odległość pewnego włókna rozpatrywanego przekroju od osi bezwładności prostopadłej do płaszczyzny krzywizny pręta; włóknom zewnętrznym odpowiada znak +, zaś włóknom wewnętrznym odpowiada znak —.
- $K$  — współczynnik, który można obliczyć z równania

$$- \rho_0 \cdot F \cdot K = \int \frac{\eta^2 dF}{\rho}$$

Dokładne obliczenie przeprowadzone dla tego ogniska przy zastosowaniu wzoru (3) wykazuje, że największe naprężenie panuje w wewnętrznym włóknie ściskanem, przyczem wynosi ono:

$$\sigma_w = - \frac{10,8 P}{2 F}$$

(por. L. Ratnowskij, Podjomnyje krany, Wypusk I, str. 105).

Rezultat ten jest niewiele lepszy od rezultatu otrzymanego ze wzoru (2). Zresztą nie powinno to nas dziwić, gdyż teoretyczna ścisłość wzoru Bacha jest poważnie zakwestionowana przez A. Föppla, w dziele „Vorlesungen über Technische Mechanik“, tom V, str. 73. Föppl idzie drogą odmienną, mianowicie uważa pręt krzywy jako pasek, wycięty z płyty i wylicza wielkości naprężeń na końcowych płaszczyznach paska. Rozumowania Föppla stwierdzają niewłaściwość stosowania do krępych prętów krzywych hipotezy Bernoulliego, głoszącej, że płaskie przekroje pozostają przy zginaniu płaskie (co było przyjęte przez Bacha), lecz wywoły te nie dają ścisłych wyników co do interesującego nas zagadnienia. Jakkolwiek więc niezaprzeczoną zasługą Bacha w tej kwestji jest zaznaczenie, że przy obliczaniu ciał tego kształtu jak ogniwo miarodajne jest naprężenie przy zginaniu, jednakże zagadnienie nasze przezeń rozwiązane nie zostało i mamy wolną rękę do dalszych poszukiwań.

Nasuwa się przeto pytanie, czy nie dałoby się tu zastosować wzorów dla zginania płaskich prętów krzywych, cienkich, t. j. takich, dla których wymiary przekroju poprzecznego są małe w porównaniu do długości, w tej postaci, jaką im nadał E. Brauer, chlubnie znany również ze sposobu wykreślenia krzywej polytropicznej. Przystosowanie wzorów Brauera (por. Festigkeitslehre, str. 81) do obliczania ogniwa można uskutecznić w sposób następujący.

Przedewszystkiem zatem zważmy, że wzory dla zginania cienkich prętów krzywych mają u Brauera postać następującą:

$$\frac{1}{\rho_1} - \frac{1}{\rho_0} = \frac{M}{JE}$$

We wzorze tym  $\frac{1}{\rho_1} - \frac{1}{\rho_0}$  — oznacza różnicę krzywizn końcowej i początkowej,

- $M$  — moment zginający,
- $J$  — moment bezwładności przekroju,
- $E$  — moduł Younga.

Dalej mamy:

$$d\beta = \frac{M}{JE} \cdot ds,$$

oraz

$$\beta = \frac{1}{JE} \int M ds \dots \dots \dots (4),$$

zaś dla wypadku stałej siły skupionej, t. j. przy  $M = P \cdot u$ ,

$$\beta = \frac{P}{JE} \int u \cdot ds \dots \dots \dots (4a).$$

W tym wzorze  $\beta$  oznacza kąt zginania, t. j. kąt jaki tworzy w danym punkcie styczna do odkształconej z dodatnim kierunkiem osi  $OX$ ,

$u$  — jest to zmienne ramie momentu zginającego, przyczem uważamy  $u$  za dodatnie, jeśli iloczyn  $P \cdot u$  jest dodatni, t. j. jeśli moment usiłuje obrócić część pręta w kierunku obrotu strzałki zegarowej,

$ds$  — jest to element znanej krzywej, zaś granice całkowania rozciągają się na tę część pręta, która odkształca się sprężyste, t. j. która znajduje się powyżej punktu przyczepienia siły, a jednocześnie powyżej rozpatrywanego punktu, używając wyrazu powyżej w znaczeniu geograficznym, stosowaniem do biegu rzek.

Podobnie elementarne składowe posunięcia bezwzględne są:

$$dx = \frac{M}{JE} w_x \cdot ds;$$

$$dy = \frac{M}{JE} \cdot w_y \cdot ds;$$

przeto całkowite posunięcia składowe dla siły skupionej:

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= \frac{P}{JE} \int u \cdot w_x \cdot ds \\ \Delta y &= \frac{P}{JE} \int u \cdot w_y \cdot ds \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (5).$$

Oznaczają tu:  $w_x$  odległość elementu krzywej od wektora  $W_x$  równoległego do osi  $OX$  i przeprowadzonego przez rozpatrywany punkt, zaś  $w_y$  — odległość elementu krzywej od wektora  $W_y$  równoległego do osi  $OY$ , a przeprowadzonego przez punkt rozpatrywany.

Jeżeli, patrząc w kierunku wektora równoległego do  $OX$ , mamy  $w_x$  z prawej strony, to będziemy go uważać za dodatni; w przeciwnym razie — za ujemny. To samo stosuje się do wektora  $w_y$ .

Trzeba tutaj zaznaczyć, że wzory powyższe są naogół zgodne z wynikami, do jakich dochodzi H. Lorenz. (Technische Elastizitätslehre 623 i następne).

Przechodząc teraz do naszego zadania, będziemy rozpatrywać ćwiartkę ogniwa, przyjmując początek współrzędnych w punkcie  $O$ , przyczem będziemy uwzględniać jej odkształcenie, tak jak to wskazuje rys. 3. Zauważmy, że wielkości mechaniczne i geometryczne, jakie tu w grę wchodzi, są następujące:

- Siła skupiona równoległa do  $OX$ :  $P_x = \frac{P}{2}$
- " " " "  $OY$ :  $P_y = 0$
- Moment zamocowania w punkcie 2:  $M^2 = ?$
- Posunięcie skład. równol. do  $OX$  w punk. 2:  $\Delta_x = ?$
- " " " "  $OY$  " " " :  $\Delta_y = ?$
- Kąt zginania " " " :  $\beta_2 = 0$

Z tych 6 wielkości mamy więc 3 wiadome i 3 niewiadome. Przedewszystkiem interesuje nas  $M^2$ , ale łatwo spostrzedz, że nie możemy go obliczyć przy pomocy równań równowagi ze statyki ciała sztywnego; dlatego też zadanie to zaliczyć należy do typu tak zw. statycznie niewyznaczalnych i dla rozwiązania go musimy się uciec do równania:

$$\beta_2 = \beta_2^{\frac{P}{2}} + \beta_2^{M^2},$$

wyrażającego, że kąt zginania w punkcie 2 jest równy algebraicznej sumie kątów zginania pod wpływem siły  $\frac{P}{2}$  oraz pod wpływem momentu zamocowania  $M^2$ , stały dla wszystkich przekrojów. Dla obliczenia  $\beta_2^{\frac{P}{2}}$  będziemy stosować wzór (4a) najpierw do części 0—1, przyczem zamiast  $u$  wstawimy  $\rho_0(1 - \sin \alpha)$ , a zamiast  $ds$  — wstawimy  $\rho_0 d\alpha$ , a następnie do części 1—2 przyczem  $u = 0$ . Tak więc:

$$\beta_2^{\frac{P}{2}} = \frac{P \rho_0^2}{2JE} \int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 - \sin \alpha) d\alpha + 0.$$

Przechodzimy do obliczenia  $\beta_2^{M^2}$  i będziemy stosować wzór (4) przyczem kąt ten ma znak —.

$$\beta_2^{M^2} = - \frac{M^2 \rho_0}{JE} \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\alpha - \frac{M^2}{JE} \int_0^{0,8 \rho_0} ds.$$

Mamy przeto:

$$\frac{P \rho_0^2}{2JE} \int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 - \sin \alpha) d\alpha = \frac{M^* \rho_0}{JE} \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\alpha + \frac{M_2^2}{JE} \int_0^{0,8 \rho_0} ds.$$

albo: 
$$\frac{P \rho_0}{2} \left( \frac{\pi}{2} - 1 \right) = \frac{\pi}{2} M^* + 0,8 M_2^2,$$

skąd: 
$$M^* = 0,12 P \rho_0.$$

Możemy teraz obliczyć moment zginający dla dowolnego przekroju:

$$M_y = \frac{P}{2} \rho_0 (1 - \sin \alpha) - 0,12 P \rho_0.$$

Biorąc pierwszą pochodną i przyrównując ją do zera, otrzymamy:

$$-\cos \alpha = 0;$$

mamy zatem przy:  $\alpha = 90^\circ$ ,  $M_{\min} = -0,12 P \rho_0$ ,

zaś przy:  $\alpha = 0^\circ$ ,  $M_{\max} = 0,38 P \rho_0$ .

Stosownie do tego naprężenie wypadkowe dla skrajnego włókna zewnętrznego jest:

$$\sigma_w = \frac{P}{2F} + \frac{0,38 P \cdot 1,25 d}{\pi d^3} = \frac{P}{2F} + \frac{7,4 P}{2F} = \frac{8,4 P}{2F}.$$

32

## Budowa transatlantycznej centrali radiotelegraficznej.

Mocą uchwał Komitetu Ekonomicznego Ministrów, oraz Komisji Komunikacyjnej Sejmowej zlecono Ministerstwu Pocht i Telegrafów budowę radiotelegraficznej stacji o wielkiej sferze działania, pozwalającej na komunikowanie się ze Stanami Zjednoczonymi A. P. Ministerstwo Pocht i Telegrafów zostało również upoważnione do zawarcia w powyższym celu umowy z amerykańską firmą „Radio Corporation of America“

Na zasadzie umowy zawartej w sierpniu r. z tą firmą dostarcza ona całkowity zespół niezbędnych nadawczych i odbiorczych urządzeń maszynowych. Natomiast wieże żelazne do rozpięcia sieci anteny nadawczej, oraz niektóre urządzenia pomocnicze będą wykonane w kraju. Instalację silnikową niezbędną dla zaopatrywania radiostacji w energię dostarcza również powyższe towarzystwo amerykańskie z wyjątkiem instalacji kotłowni i niektórych akcesoriów pomocniczych zamówionych w kraju.

W związku z dostarczeniem stacji odbiorczej i nadawczej Towarzystwo Radio Corporation instaluje w gmachu głównego telegrafu warszawskiego przy ul. Fredry aparaturę radiotelegraficznego Centralnego Biura Operacyjnego, umożliwiającą bezpośrednie operowanie stacjami nadawczą i odbiorczą pomimo znacznego oddalenia ich od stolicy. Instalacja radionadawcza będzie położona w odległości 10 km od Warszawy pomiędzy Gacią i Mościskami na gruntach państwowych dawnego Fortu II-a ustąpionych w tym celu przez Ministerstwo Spraw Wojskowych. Na terenie tym rozpoczęto w styczniu r. b. budowę hal maszynowych pod radiocentralę nadawczą i stację silnikową oraz budowę fundamentów pod wieżę.

Wieżę te, w ilości 10, będą miały wysokość 123 m i kształtem swym będą przypominały powszechnie znaną wieżę Eiffla z tą odmianą jednak, że u szczytu swego będą zaopatrzone w żelazne poprzecznice poziome długości 46 metrów. Położenie Radiocentrali odbiorczej nie zostało dotąd ostatecznie ustalone, a to głównie z braku odpowiednich gruntów rządowych. Zapewne wkrótce grunta pod radiocentralę odbiorczą zostaną uzyskane w Grodzisku. Aby umożliwić operowanie stacjami na Forcie II-a i w Grodzisku bezpośrednio z Centralnego Telegrafu w Warszawie zostaną założone pomiędzy telegrafem a obu stacjami jako też pomiędzy tymi ostatnimi wielodrutowe linje i radiofrekwencyjne. Nabyte w Ameryce urządzenia i maszyny radiotelegraficzne systemu Aleksandersona, zastosowane zostały ostatnio na największej stacji transoceanicznej w Anglii (Carnarvon). Energię fal niezakłajających wytwarzają tu jeden lub dwa alternatory wysokiej częstotliwości, wyróżniające się zśród innych systemów tem, iż pędzenie ich odbywać się może dnie a nawet tygodnie bez przerwy. Jeden zespół alternatora

Zmniejszając otrzymany wynik o 25% tak jak w wypadku poprzednim ze względu na sposób podparcia, możemy przyjąć

$$\sigma_w = 6,3 \sigma_r,$$

t. j. mielibyśmy naprężenie 2520 kg/cm<sup>2</sup>, co nie jest niedopuszczalne, tembardziej, że naprężenie w ogniwkach o bokach owalnych, a takie są częściej spotykane, wypadają mniejsze.

Dla włókna wewnętrznego otrzymujemy:

$$\sigma_w = \frac{6,4 P}{2F}.$$

Zatem stosując wzory Brauera otrzymujemy, że największe naprężenie jest we włóknie zewnętrznym, co jest zgodne z wynikiem stosowania wzoru (2), ale przeczy wynikowi stosowania wzoru (3). Wielkość otrzymanych naprężeń odpowiada warunkom rzeczywistym, ale nie można twierdzić, że wyniki te są ścisłe, bo wzory Brauera, wprowadzone są jak widzieliśmy, dla prętów cienkich, zaś ogniwka za taki uważać nie można.

W taki sposób, na razie, konstruktorom nie pozostaje innego jak tylko stosować wzór (1).

wraz z niezbędnymi urządzeniami dostateczny do prowizorycznego uzyskania połączenia z Ameryką, oraz zespół urządzeń odbiorczych i Warszawskiego biura operacyjnego przybyły już do Gdańska i instalacja ich rozpocznie się niezwłocznie po wykończeniu budynków. Otwarcie prowizorycznej pracy stacji przewidziane jest w styczniu roku przyszłego. Po ostatecznym uruchomieniu, spodziewanem w marcu przyszłego roku, sprawność komunikacyjna warszawskiej radio w zupełności wyrówna najpotężniejszym istniejącym dotychczas stacjom Europy i Ameryki, przewyższy natomiast wiele z nich możliwością niezmiernie szybkiego nadawania i odbioru automatycznego.

Jedną z ważnych prerogatyw jakie uzyskaliśmy wskutek traktacji amerykańskiej i jakich nie posiadają inne centrale europejskie, stanowi uzyskanie do naszej dyspozycji, bez ponoszenia kosztów nabycia i eksploatacji, jednej z najpotężniejszych radiocentrali w Ameryce. Ręczona centrala w ciągu 24 godzin na dobę ma za zadanie utrzymanie bez przerw w ciągu 30 lat obustronnej łączności z polską radiocentralą.

Na mocy zawartych umów T-wo Radio Corporation of America zobowiązane jest również na żądanie rządu naszego dostarczyć fachowe kierownictwo i obsługę polskiej radiocentrali. Roboty instalacyjne i budowlane będą wykonane pod dozorem inżynierów amerykańskich, na których czele stoi główny inżynier Towarzystwa Mr. W. G. Lush. Budowę fundamentów pod maszyny oraz dostarczeniem roboczych sił wykonawczych zajmuje się Ministerstwo P. i T. Kierownictwo budowy z ramienia rządu przekazane zostało specjalnemu Komitetowi Budowy pod przewodnictwem Ministra d-ra W. Steśłowicza, jako przewodniczącego oraz Ministra Robót Publicznych inżyniera G. Narutowicza, jako przewodniczącego i głównego kierownika budowy. W skład Komitetu wchodzi również przedstawiciele Ministerstw Skarbu, Przemysłu i Handlu oraz Spraw Wojskowych. Kierownictwo robót instalacyjnych i budowlanych objęli inżynierowie Stalinger i Olszewski.

## Zjazd „Zrzeszenia doskonalenia gospodarki cieplnej“.

Dn. 26 marca w sali Uniwersytetu w Poznaniu odbył się zjazd „Zrzeszenia doskonalenia gospodarki cieplnej“. Zjazd miał na celu propagowanie idei konieczności zbiorowej pracy w kierunku zadań tego zrzeszenia. Program Zjazdu obejmował dwa referaty: 1) inż. Kasińskiego—„Zasoby energii cieplnej“ i 2) inż. K. Siwickiego—„Zasoby energii wodnej“.

Nad każdym z tych referatów wywiązała się ożywiona, miejscami zacięta dyskusja. Pierwszy z nich w wyczerpujący sposób uwypuklił niezwykle bogactwo naszych obecnych zasob-

bów węglowych oraz korzystne warunki ich wydobycia. Zebrani na zjeździe przedstawiciele różnych miejscowości kraju mieli możność przekonania się, że nasze zagłębie węglowe nie ustępuje bogactwu zasobów Wielkiej Brytanji i Irlandji (około 180 miliardów ton), jakkolwiek nie dorównuje Niemcom (około 290 miliardów ton). Natomiast istnieje znaczna różnica na naszą niekorzyść w zakresie wydobycia, bowiem wynosi ono rocznie u nas 40 kilka, wówczas gdy w Anglii około 280, w Niemczech 240 milionów ton.

Francja, ze swymi zasobami, dziesięciokrotnie mniejszymi, aniżeli nasze, produkuje jednak również około 40 milionów ton rocznie.

W zestawieniu z tym niezmiernym bogactwem węgla kamiennego zasoby innych źródeł energii cieplnej, jak torf, węgiel brunatny, drzewo i t. p. posiadać mogą u nas tylko znaczenie lokalne; gorzej natomiast jest z węglem koksującym. Należy się jednak spodziewać, że w miarę pogłębiania naszych szybów i ten brak zostanie względnie wyrównany.

Warunki wydobycia węgla są u nas niezwykle korzystne. Szyb, przekraczający głębokość 500 metrów, należy do rzadkości, czyli odwrotnie, aniżeli gdzieindziej.

Drugi referat dał obraz posiadanych w kraju w stanie przeważnie niewyżytkowanym spadków wody. Zestawiając ogólną moc zainstalowanych u nas silników cieplnych (bez kolei i rolnictwa) referent wykazał, że siły wodne mogłyby pokryć 88% ogólnego zapotrzebowania. Na przeszkodzie stoją olbrzymie koszty nakładowe. Jednak przy umiarzeniu kapitału nakładowego w ciągu dłuższego okresu czasu (80—90 lat), koszty produkcji jednostki siły wypadają bardzo niskie.

W dyskusji zostało podniesione, że woda nie może pretendować w naszych warunkach do zastępowania węgla. Przykład Niemiec, w których wykorzystane zostało 50% spadków wodnych, wykazuje, że rozwój w tym kierunku idzie równoległe do całokształtu rozwoju życia przemysłowego. Że przeto u nas należy wyteńczyć usiłowania w kierunku jaknajszerszego oraz najbardziej umiejętnego wykorzystania energii cieplnej, zawartej w zasobach węglowych.

Na Zjazd stawili się przeszło 60 uczestników. Przeważało Poznańskie i Pomorze liczbą 27 osób, wśród których licznie reprezentowane były cukrownie i Stowarzyszenie Dozoru Kół. Z rejonu Łódzkiego przybyło osób 18, z Warszawy 11, z Krakowa 2, z Lublina, Sosnowca, Tarnopola i Tomaszowa po 1.

Na Zjeździe obecni byli przedstawiciele 2 wyższych uczelni technicznych, 2 związków przemysłowców, 4 związków technicznych, 3 czasopism technicznych oraz delegat Ministerstwa Przemysłu i Handlu.

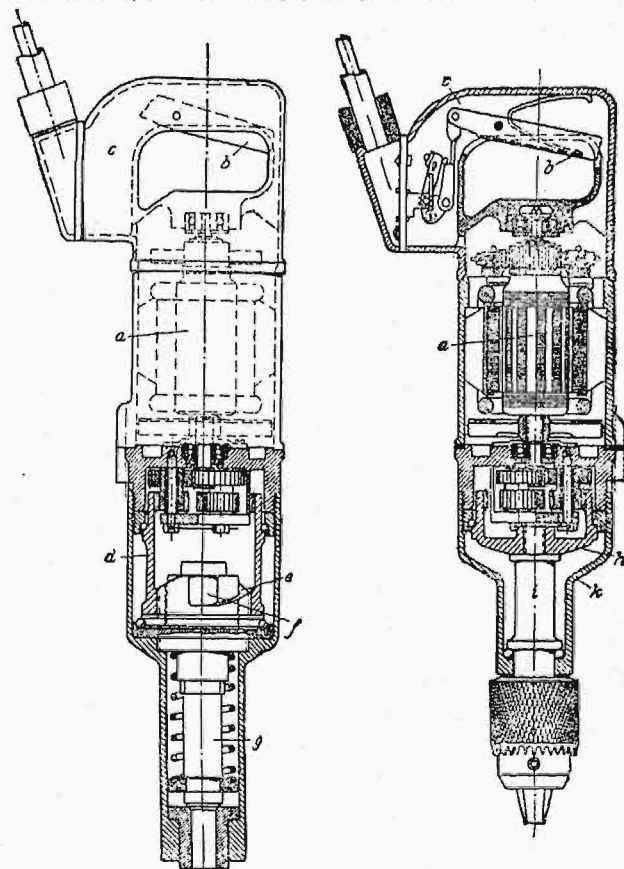
## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

**Młotek elektryczny.** Pneumatyczne młotki, które od dawna nieocenione usługi w odlewniach i warsztatach mechanicznych, wymagają urządzenia do wytwarzania sprężonego powietrza. Ponieważ zaś nie każdy warsztat posiada sprężarkę, więc to nadzwyczaj wygodne narzędzie nie zawsze daje się zastosować. Natomiast każda prawie fabryka posiada obecnie prąd elektryczny, stąd duże zastosowanie mieć może młotek elektryczny, opis którego podaje czasopismo „The Engineer”, 23 września 1921 r., a który jest wykonywany przez amerykańską firmę „Diamond Blower & Co”. Nadzwyczajna lekkość, dogodność w użyciu i ogromna wydajność pracy, czynią to narzędzie bardzo pożytecznym w każdym warsztacie mechanicznym.

Elektromotor *a* (rys. 1 i 2), uruchomiany, przez naciśnięcie kontaktu *b*, umieszczonego w ręczce *c*, przenosi swój ruch obrotowy za pomocą przekładni trybowej, na tulejkę *d*, która w dolnej swej części posiada podwójną zapadkę *e*. Ta zapadka w środku ma otwór, przez który przechodzi trzon *g* właściwego młoteczka (rys. 1). Trzon ten jest silnie odciągany w dół przez spiralną sprężynę i opiera się na śrubowych powierzchniach zapadki dwiema nasadami *f*. Przy ruchu obrotowym zapadki *e*, spowodowanym przez motor, nasady te, a z nimi i młoteczek zostają periodycznie unoszone w górę i znowu odciągane w dół przez sprężynę. Ruch obrotowy trzona jest uniemożli-

wiony przez to, że na pewnej długości, ma on kształt kwadratowy. Całe narzędzie jest szczelnie okryte. Wszystkie obracające się części mają łożyska kulkowe. Przy liczbie obrotów motoru od 5000 do 6000 na minutę, młoteczek daje od 2000 do 4000 uderzeń na minutę.

Narzędzie to może być użyte, jako dłutko, które się osadza w dolnej części osłony, a również jako wiertarka. W tym ostatnim wypadku tulejka *d* z wewnętrznym ząbieniem zostaje usunięta (rys. 2), a na jej miejsce zakłada się miseczkę *h*,



Rys. 1.

Rys. 2.

w której jest osadzone wrzeciono *i*, podtrzymujące uchwyt i wiertło. Przekładnia trybowa i cały mechanizm w tym wypadku okrywa się specjalną osłoną *k*. Taka wiertarka z łatwością wierci otwory do 14 mm średnicy. Przez umocowanie na wrzecionie małej tarczki szlifierskiej, narzędzie to daje się wyzyskać, jako szlifierka.

## WIADOMOŚCI GOSPODARCZE.

**Warunki rozwoju cukrownictwa w Polsce<sup>1)</sup>.** Wojna wywołała poważne zmiany w przemyśle cukrowniczym całego kraju. Ogólna światowa produkcja cukru, zmniejszyła się w porównaniu z produkcją przedwojenną o 1/6. Wyrób cukru buraczanego, który przed wojną dorównywał produkcji cukru trzcinowego, czyli stanowił 50% produkcji ogólnej, stanowi obecnie zaledwie 31%. Z krajów europejskich najbardziej ucierpiał przemysł cukrowniczy we Francji i w Polsce.

Produkcja cukru na ziemiach polskich, wynosząca przed wojną około 623 tys. t, w roku bieżącym wyniesie około 162 000 t czyli 26,1% produkcji przedwojennej. Stwarza to bardzo korzystne warunki dla produkcji krajowej, natomiast warunki eksportu zagranicę są dla naszego przemysłu cukrowniczego daleko mniej korzystne. Z jednej strony cena cukru trzcinowego na rynkach światowych jest stosunkowo większa; w New-Yorku cena cukru kubańskiego jest o połowę większa niż u nas; z drugiej strony cena buraka jest u nas bardzo wysoka — dwa razy wyższą niż w Czechach, — które z natury rzeczy są naszym konkurentem co do eksportu cukru do państw sukoesyjnych. Poważne niebezpieczeństwo dla krajowej produkcji cukru stanowią: reforma rolna, która zniechęca do pro-

<sup>1)</sup> Podług odczytu J. Zaglencznego, wygłoszonego na Zjeździe Cukrowników Rzecz. Polsk. w Warszawie w dn. 3 lutego r. b.

wadzenia intensywnej gospodarki rolnej, oraz sposób regulowania spraw robocizny rolnej, która spowodowała pogorszenie i zmniejszenie wydajności pracy. Oprócz tego, dla dźwignięcia się z upadku i podniesienia produkcji przemysł cukrowniczy powinien włożyć znaczne usiłowania w rozbudowę kolejek podjazdowych i odbudowę cukrowni.

**Handel zagraniczny Polski.** W roku 1921 (w zestawieniu z r. 1920) obrót handlu zagranicznego Polski wynosił:

Przywóz w tonach:	I-sze półrocze		II-gie półrocze	
	1921	1920	1921	1920
Ogółem . . . . .	2470 190	1907 991	2374 856	1621 820
Towary spożywcze . . . . .	361 830	213 930	325 861	191 806
Surowce . . . . .	1 899 037	1 606 771	1 862 500	1 305 352
Półfabrykaty . . . . .	7 348	3 495	5 543	4 492
Wyroby gotowe . . . . .	200 034	82 477	180 448	119 533
Towar zbiorowy . . . . .	1 941	1 318	504	637

W tem:

Węgla . . . . .	1 792 724	1 484 542	1 732 454	1 206 087
Zboża i mąki . . . . .	269 227	114 905	226 838	133 412

Wywóz w tonach:	I-sze półrocze		II-gie półrocze	
	1921	1920	1921	1920
Ogółem . . . . .	878 317	209 110	1 149 727	411 205
Towary spożywcze . . . . .	104 942	118 493	581 100	29 654
Surowce . . . . .	630 628	59 816	840 013	289 246
Półfabrykaty . . . . .	2 239	3 665	14 031	1 255
Wyroby gotowe . . . . .	104 433	30 291	237 538	91 011
Towar zbiorowy . . . . .	75	1 845	35	38

W tem:

Węgiel . . . . .	191 556	19 491	143 332	127 288
Cukier . . . . .	27 443	257	12 012	15 271
Nasiona . . . . .	5 057	537	8 224	868
Drzewo i wyroby z drzewa . . . . .	295 763	19 812	561 008	82 432
Cement . . . . .	35 224	13 067	38 762	27 497
Ropa i przetwory z ropy . . . . .	169 510	28 662	224 356	117 671
Przywóz ogółem bez wyszczeg. pozycji . . . . .	153 764	19 491	162 033	40 178

Jak widzimy, przedmiotami wywozu z Polski były głównie: drzewo, węgiel (zobowiązanie traktatowe), cement, nafta, benzyna, ropa, cukier, naczynia emaljowane, produkty spożywcze, przetwory zwierzęce, zabawki i t. p.

Naprzykład w lutym i grudniu 1921 r. wywieźliśmy:

	Luty	Grudzień
Węgla (do Wiednia na mocy traktatu) . . . . .	35,0 tys. ton	16,8 tys. ton
Drzewa . . . . .	48,0 " "	53,5 " "
Cementu . . . . .	7,5 " "	5,6 " "
Cukeru . . . . .	10,0 " "	10,0 " "
Ropy i jej przetworów . . . . .	56,0 " "	40,0 " "
Innych produktów . . . . .	17,5 " "	44,4 " "
Ogółem . . . . .	174 tys. ton	170,3 tys. ton

**Kopalnie fiskusa pruskiego.** Z posiadanych przez rząd pruski na G. Śląsku kopalni Polsce przypadły w całości kopalnie „Król“, „Knurów“ i „Rheinbaben“, zaś kopalnia „Bieliszowice“ zostanie podzieloną pomiędzy Polskę i Niemcy. Oprócz powyższych kopalni przypadły Polsce: duża fabryka brykietów, połączona z kopalnią „Król“ w Królewskiej Hucie, oraz koksownia na kopalni „Knurów“. Oprócz tego przyznano Polsce duże tereny górnicze, zawierające bogate złoża węgla i ciągnące się od kopalni „Knurów“ na południe do granicy G. Śląska. Produkcja roczna kopalni fiskalnych przypadających Polsce, wynosi obecnie przeszło 3 milj. t. Ostatnio powstała w Katowicach Polsko-Francuska Spółka dzierżawna kopalni fiskalnych T. A., w której będą brać udział w równych częściach kapitały francuskie i polskie. Na prezesa Rady nadzorczej obrano posła W. Korfanego, zaś na dyrektora naczelnego powołano p. Reumaux z kopalni „Hr. Renard“. Spółka ta obejmie przypadające Polsce kopalnie fiskalne wraz z fa-

bryką brykietów w Królewskiej Hucie i koksownię w Knurowie, lecz bez wspomnianych terenów górniczych. Rząd polski zatrzymuje w swem ręku wszystkie nienaruszone jeszcze węglowe tereny górnicze, leżące głównie w pow. Rybnickim oraz dużą hutę srebra i ołowiu w Strzybnicy obok gór Tarnowskich i rządowe wodociągi ze stacją wodną Adolfschacht w powiecie Tarnogórskim.

## BIBLIOGRAFJA.

*Prof. Grum Grzymajło. „Gidrawliczeskij metod razszczota pła-miennych piecej.“*

Pod tytułem powyższym wydana została w Petersburgu w roku 1911 odtbitka z pracy prof. Grum-Grzymajło, zamieszczonej w № 3 miesięcznika „Zurnal Russkago Metalurgiczeskago Obszczestwa“. Autor stosując prawa hydrauliki do obliczenia pieców, podkreśla znane zjawisko, że gazy z paleniska zwane spalinami, o ciężarze właściwym zbliżonym do ciężaru właściwego powietrza, po ogrzaniu do wyższej temperatury, stają się znacznie lżejsze od otaczającego chłodnego powietrza i wskutek tego wznoszą się do góry. Autor przypomina znane doświadczenie przelewania z jednego naczynia do drugiego wodoru i bezwodnika węglowego. Dalej wyprowadza różnicę ciśnień słupów wody i cieczy lżejszej (nafty) w dwóch naczyniach połączonych i otrzymuje wzór  $H - h = \frac{1 - \gamma}{\gamma} h$ , gdzie  $h$  — wysokość słupa wody,  $H$  — wysokość słupa nafty, a  $\gamma$  — ciężar gatunkowy nafty. Dowodzi następnie, że ciśnienie hydrostatyczne  $\delta$  wyrażone w kg na metr kwadratowy powierzchni w przestrzeni wypełnionej gazami gorącymi na wysokość  $H$  (w metrach) od poziomu ich przyplywu równa się iloczynowi z różnicy pomiędzy wagą jednego metra sześciennego tych gazów — przez wysokość  $H$ , a więc:

$$\delta = H (waga\ 1\ m^3\ powietrza - waga\ 1\ m^3\ goracych\ gazow).$$

Autor na przykładach balonu powietrznego i gazociągu w wielopiętrowej kamienicy, stara się dowieść, że przyczyną tego ciśnienia nie jest temperatura gazów, lecz ich mniejszy ciężar gatunkowy. W dalszym rozwinięciu powyższej myśli oblicza na przykładzie z praktyki wysokość ciśnienia (w mm słupa wody) spalin w dolnej i górnej krawędzi przykrywy bocznego okna pieca płomienno, a następnie wyjaśnia zapomocą rachunku przyczynę ciągu w syfonowych gazociągach gazaków Simensa, oraz warunki konieczne przyplywu czadu wielkopiecowego w czadociągu do baterji kotłów parowych. W rozdziale V autor wyprowadza wzór na obliczenie objętości przepływających spalin przez czopuch przy danej wysokości ciśnienia tych gazów, lub odpowiadającej temu ciśnieniu szybkości, i zastosowuje ten wzór zaraz do pieca do wypalania wyrobów ceramicznych. Następnie wykazuje zależność pomiędzy wysokością ciśnienia, ciśnieniem i szybkością strumienia cieczy i gazów, wychodząc z wzorów:

$$v = \sqrt{2gh} \text{ i } \delta = \gamma h.$$

Następnie autor daje wskazówki co do kształtu, jaki należy nadać sklepieniu pieca płomienno, aby zmusić spaliny do stykania się z trzonem pieca, jaka ma być szybkość przepływu spalin i jak wielki ma być przekrój czopucha. W dalszym ciągu prof. Grum-Grzymajło podaje metody zastosowania myśli o przepływie gazów do budowy pieców płomienno, postępując się wzorem prof. Jesmana:

$$v = \frac{\sqrt{ht}}{A^2}, \text{ gdzie } v \text{ oznacza szybkość spalin, } t - \text{temperaturę spalin,}$$

$h$  — grubość warstwy gazu nad jazem i  $A$  — współczynnik zależny w znacznym stopniu od  $h$ . W przedostatnim rozdziale, autor podaje zastosowanie teorii wodotrysku w powietrzu do wytrysku spalin, postępując się wzorem  $H = \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g} \cdot \frac{273 + t_p}{t_s - t_p}$ , do oznaczenia najwyższego, względnie najgłębszego, punktu paraboli opisanej przez średnią warstwę strumienia spalin zależnie od szybkości wylotowej  $v$  i kąta nachylenia  $\alpha$  do poziomu w chwili wylotu;  $t_p$  — oznacza temperaturę powietrza (lub gazu wypełniającego przestrzeń do której wytryskują spaliny), a  $t_s$  — temperaturę spalin. Dalej zastosowuje ten wzór do sprawdzenia rachunkiem prawidłowości zasadniczych wymiarów i formy dwóch pieców martynowskich. Ostatni rozdział zawiera szereg przykładów obliczenia wymiarów zasadniczych kilku typów pieców fabrycznych. Powyższe streszczenie podaje uwadze czytelników, uważając, że kwestje tu poruszone powinny zaciekawić szerzy ogół techników polskich, jako próba oparcia obliczenia wymiarów nowowznoszonych i przebudowywanych pieców płomienno na podstawie naukowej.

*B. Kamiński.*

**Sprostowanie.** W artykule profesora K. Taylora w Nr. 14 P. T. z d. 4 kwietnia, str. 88, szp. 2 wiersze 2 i 3 z dołu, zamiast „Kinstin“ winno być „Hinstin“, str. 89 szp. 1 wiersze 3 i 4 z góry winno być „największą szybkością“ przy włączeniu bezpośrednio wjeżdża na pochyłość 2 1/2% i t. d., str. 89 szp. 1 wiersz 17 z dołu zamiast „6“ winno być „8“.

# Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

## Terminy zebrań Kół i Wydziałów.

20 kwietnia—*Koło Inżynierów Komunikacji*—sala V—  
godz. 7 wiecz.

22 kwietnia—*Koło Inżynierów Komunikacji*—sala V—  
godz.

**Posiedzenie techniczne.** W piątek d. 21 kwietnia r. b.,  
o godz. 8 m. 5 wiecz., w wielkiej sali gmachu Stowarzyszenia  
Techników odbędzie się posiedzenie techniczne z następu-  
jącym porządkiem dziennym:

1) Komunikaty Rady i Wydziału posiedzeń tech-  
nicznych.

2) Wolne głosy.

3) Sprawy bieżące.

4) Dyskusja nad memorjałem *Koła Inż. Komunikacji*  
w sprawie oddania kolei państwowych do eksploatacji  
towarzystwom prywatnym.

5) Dyskusja i wnioski członków.

Wstęp na posiedzenie mają członkowie Stowarzyszenia  
Techników i goście przez nich wprowadzeni.

## Wydział pośrednictwa pracy.

### Posady wakujące:

78 — Potrzebny kierownik techniczny roszarni lnu.

80 — Potrzebny przy fabrykacji masowej mechanik precyzyjny.

82 — Wydział Pracy Więźniów poszukuje techników lub inżynierów  
do prowadzenia i organizowania warsztatów więziennych.

84 — Fabryka Maszyn poszukuje inżyniera-konstruktora do działu  
ogrzewniczego.

86 — Kuratorium Okręgu Szkolnego Lwowskiego ogłasza konkurs  
na obsadzenie posady dyrektora krajowej szkoły tkackiej  
w Krośnie.

88 — Zakłady mechaniczne poszukują: 1) szefa biura zakupów, 2) ko-  
respondenta, 3) 2-ch techników obeznanych z kalkulacją war-  
sztatową.

90 — W cementowni wakuje posada [mechanika odpowiedzialnego  
kierownika ruchu.

92 — Wakuje dwie posady: naczelnika dystansu i inżyniera oddziału,

### Poszukujący pracy:

83 — Technik-konstruktor.

85 — Budowniczy z długoletnią praktyką w zakresie budownictwa  
zamierza zmienić obecne stanowisko. Reflektowałby na sta-  
nowisko kierownika.

87 — Inż.-mechn. z 25-letnią praktyką, obecnie dyrektor fabryki  
maszyn i narzędzi rolniczych zmieni miejsce.

89 — Inżynier górniczy.

91 — Inż.-mech. z praktyką warsztatową poszukuje posady kon-  
struktora lub warsztatowca w fabryce maszyn.

93 — Technik-rysownik z 10-letnią praktyką poszukuje posady  
w miejscu lub na wyjazd.

95 — Inżynier mechanik (Lwów) z 2-letnią praktyką przeważnie  
konstrukcyjną.

97 — Inżynier-mechanik z 5-cioletnią praktyką specj. konstrukcje żel.

UWAGA. Adresy wakujących posad podaje się wyłącznie  
członkom Stowarzyszenia, albo kandydatom przez nich  
poleconym. Na korespondencję uprasza się o przesyła-  
nie znaczków pocztowych.

## POSZUKIWANY

### inżynier dla korespon- dencji i podróży,

od Tow. dla budowy aparatów na Śląsku (specjalność:  
czyszczenia wody i ekonomji ciepła). Doświadczenia  
specjalne i stosunki do przemysłu i władz pożądane, je-  
dnakowoż nie wymagane. Łaskawe oferty z życiorysem,  
odpisami świadectw i warunkami pod „Aquisiteur“ do  
Administracji Czasopisma.

174

## POSZUKUJEMY:

### inżyniera do prac ziemnych i be- tonowych,

o ile możliwości akademika ewent. ze znajomością architektury,

### inżyniera elektrotechnika,

do nadzoru montażu rozdzielni i sieci o 3000 do 60000 voltów,

### rysowników.

Podać w nagłówku wniosku kwalifikacje, dołączyć życio-  
rys, odpisy świadectw szkół technicznych i praktyki (bez przer-  
wy) i referencje poważnych osób. Wniosków bez świadectw  
i referencji nie uwzględnia się.

Starostwo Krajowe Pomorskie  
Biuro Budowy Elektrowni Gródek  
Toruń Mostowa 13 III.

167

## Odlewnia Żelaza Wł. Ambrożewicza

Warszawa, Kolejowa 37/9,  
róg Karolkowej. Tel.: 13-99 i 74-99.

41

## WAGI i ODWAŻNIKI stemplowane.

Przedstawicielstwo Nadprośniańskiej Fabryki Wag 160  
dostarcza i posiada na składzie

Inż. Wł. Łatkiewicz i S-ka Warszawa, Długa 50, tel. 309-61.  
Adres telegraficzny: „Zelemal“.  
WAGI DZIESIĘTNE, do ważenia bydła, amerykańskie i ODWAŻNIKI.

## Numer 17-ty „Przeglądu Technicznego”

między innymi zawierać będzie:

Wytapianie żelaza metodą Basseta.

Gospodarka cieplna.

# WITKOWICKIE Gwarectwo Górnicze i Huty Żelazne w Witkowicach (Morawy).

Dyrekcja Centralna Witkowskie Huty Żelazne.

Dostarcza ze swej fabryki wyrobów szamotowych i sylikatowych w Witkowicach (produkcja roczna 55000 t. palonych ogniotrwałych wyrobów), cegły szamotowe i sylikatowe pierwszorzędnej jakości, mające szerokie zastosowanie w przemyśle żelaznym, stalowym, metalowym, gazowym, koksowym, ceramicznym, szklanym, wapiennym, cementowym i chemicznym, jako też kompletne ogniotrwałe urządzenia, łącznie z dobraniem kamieni, według szkieców.

Generalna reprezentacja na Polskę: **Józef Karrach**, Lwów, Kościuszki 18.

126

## PRZETARG

Centralne Biuro Zakupów Kolei Państwowych

Warszawa, Chmielna 53

nabędzie:

**Części sprzęgu wagonowego łączniki śrubowe, zapasowe, haki, tłoki i kosze zderzakowe, łączniki hamulcowe.**

Szczegółowe ogłoszenie w № 82 „Monitora Polskiego” z dnia 10 kwietnia r. b.

170

Fabryka Portland - Cementu

„Rudniki”

Spółka Akcyjna

Biurowo Zarządu: Warszawa, Nowy-Świat 38,

telefon 170-60.

166

MIESIĘCZNIK

## SAMOCHÓD

wychodzący pod redakcją

Profesora Politechniki Warszawskiej

**Karola Taylora**

omawia sprawy:

**techniki samochodowej,  
praktyki samochodowej,  
przemysłu samochodowego,  
handlu samochodowego.**

PRENUMERATA:

kwartalnie **Mk. 600**, zeszyt pojedynczy **Mk. 200**.

Adres pocztowy Redakcji i Administracji:

Warszawa, gmach Politechniki.

Konto czekowe w P. K. O. 4292.

Prenumeratę i ogłoszenia

przyjmują upoważnieni do tego agenci, oraz codziennie od 9-ej do 4-ej Administracja tygodnika „Przemysł i Handel”, Warszawa, Elektoralna 2, pokój 275, tel. 412-73.

Stosujcie wszędzie w mechanice stałe lub wahliwe

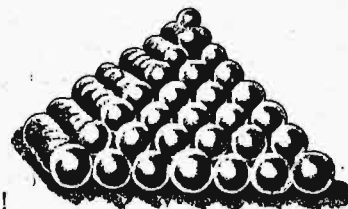
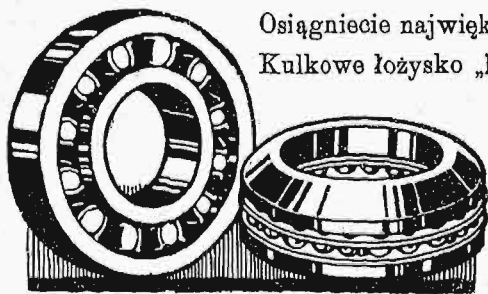
**Kulkowe łożyska i kulki** marki



Zaoszczędzicie do 50% siły i do 90% smaru! Wyzyskacie silniki do maksimum!

Osiągniecie największą pewność ruchu!

Kulkowe łożysko „DWF”—to najważniejszy element mechaniczny!



Oferty i projekty bezpłatnie.

**Dostawa niezwłoczna!**

Generalny przedstawiciel na Polskę:

**KAROL KUSKE, WARSZAWA,**

ul. Nowogrodzka 12, depesze Karkus, telefon 63-61

Istnieje od r. 1909.

60

Biuro Techniczne  
**Inż. J. ŻUKOWSKI**

Kraków, ul. P. Michałowskiego 1.

**Główne zastępstwo na Polskę:**

Fabryk elektrotechnicznych „Fr. Křížik”  
Sp. Akc. w Pradze,

Zakładów elektrotechnicznych „Bergmann”  
Sp. Akc. w Podmokłem.

Wszelkie maszyny na prąd stały i zmienny dowolnej wielkości.

Transformatory i aparaty wysokiego napięcia.  
Mierniki, regulatory i przyrządy do akumulatorów.

Kompletne elektrownie na prąd stały i zmienny o niskim i wysokim napięciu.

Tramwaje i koleje elektryczne.

Dźwigi i wyciągi elektryczne.

Kable i przewodniki oraz wszelkie materiały instalacyjne.

Armatury do oświetlenia i żarówki.

**Własny skład w Krakowie.**

121

**Wydawnictwa „Ligi Pracy”.**

Warszawa, Czackiego 3—5.

Zygmunt Straszewicz—„Od czego zależy bogactwo narodów”, wyd. III, 1922. Cena 20 mk.

Zygmunt Straszewicz—„Najważniejsze zadanie szkoły”, wydanie III, 1922. Cena 30 mk.

Dr. W. Chodecki—„Hygiena pracy”, 1920. Cena 20 mk.

S. K. Drewnowski—„Praca zarobkowa, wydajność pracy i dobrobyt robotnika”, 1919. Cena 30 mk.

Aleksander Rothert—„Jaki system płacy stosować w dzisiejszych warunkach?”, 1921. Cena 100 mk.

„O strajkach”, wyd. II. Cena 50 mk.

„Kultura Polska w niebezpieczeństwie”, 1920. Cena 20 mk.

Plakat „Mała wydajność pracy, strajki podcinają produkcję krajową, wzmacniają wrogów”. Cena 50 mk.

„Państwo polskie w niebezpieczeństwie”, 1921. Cena 20 mk.

Eug. v. Boehm Bawerk—„Teoria wycisku” (Robertus i Marks), przełożył z niemieckiego Zygmunt Straszewicz, wyd. II, 1920. Cena 60 mk.

„Bolszewizm i socjalizm”, 1922. Cena 20 mk.

„Postęp i bolszewizm”, 1922. Cena 10 mk.

„Socjalizm i dobro narodu”, 1922. Cena 10 mk.

Zygmunt Straszewicz—„Rola przemysłu w niepodległej Polsce”, 1921. Cena 40 mk.

**W przygotowaniu:**

F. W. Taylor—„Zasady organizacji naukowej zakładów przemysłowych”, tłumaczył prof. B. Mierzejewski, wyd. II.

Z. Kowalczevska i dr. W. Kasperowicz

**System Metryczny Miar**

Stotrydziestolecie 1791—1921.

34 str., 3 rys. Cena mk. 45.

Do nabycia w Administracji „Przeglądu Technicznego”.

Towarzystwo Akcyjne Zakładów Mechanicznych

**BORMANN, SZWEDE i S-ka**

Warszawa, Srebrna 16.

Telefony 7-22, 20-86, 278-28.

Fabryka istnieje od 1875 roku i składa się z następujących działów:

**kotlarni żelaznej,  
kotlarni miedzianej,  
warsztatu mechanicznego.**

Kotły parowe wszelkich systemów. Wodnorurkowe, specjalnie do wysokich ciśnień. Hydrauliczne nitowanie. Wyroby spawane i hydraulicznie wytłaczane. Podgrzewacze. Przegrzewacze i Ekonomażery. Żelazne konstrukcje, słupy i okna. Kompletne urządzenia według najnowszych wymagań techniki: Cukrowni, Rafinerji, Gorzelni, Rektyfikacji, Fabryk drożdży, Browarów, Krochmalni, Syropiarni, Suszarni kartofli i wywaru. Aparaty do zmiekczenia i oczyszczania wód zasilających i do potrzeb fabrykacyjnych. Miary do płynów. Beczki żelazne. Wszelkie roboty, wchodzące w zakres kotlarstwa miedzianego i żelaznego.

**Rozlewaczki do rozlewania spirytusu, wódek, wina i t. p. płynów w butelki na składzie.**

16

# POLSKIE ZAKŁADY ELEKTRYCZNE BROWN-BOVERI,

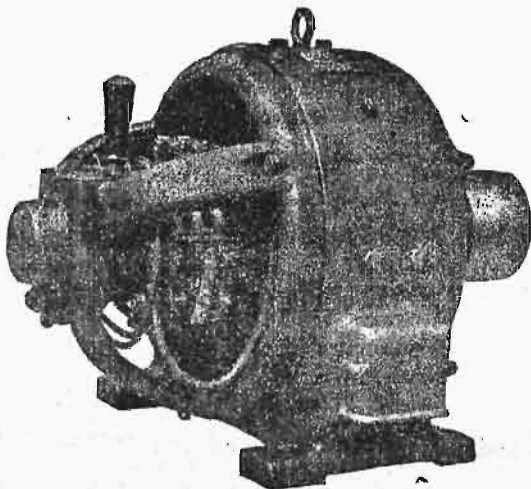
SPÓŁKA AKCYJNA

Naczelna Dyrekcja w Warszawie, ulica Bielańska № 6 (dom własny)

Składy — ulica Smocza № 7.

Telefony: Dyrekcja 208-01 i 136-63. Wydział Techniczny 220-96.  
Wydział Instalacyjny 220-54.

**Centrale** Turbodynamo prądu stałego i zmiennego, turbokompresory, tablice rozdzielcze, □ □ motory, materiały instalacyjne. □ □ **elektryczne**



Maszyny wyciągowe  
do kopalń.

Trakcja elektryczna.

Motory prądu stałego  
i zmiennego na składzie.

**Własne oddziały:**

w Warszawie,  
Bielańska № 6

w Krakowie,  
Dominikańska № 3

we Lwowie,  
Plac Trybunalski 1

w Poznaniu,  
Słowackiego № 23

w Sosnowcu,  
Piłsudskiego № 108.

175

ODLEWNIA ŻELAZA ST. WEIGT i SKAŁA

666. 667.

Ruszt  
dla  
palenisk stałych  
i  
ruchomych

Adres dla depesz  
"WEIGTES ŁÓDŹ"

Adres dla listów  
ST. WEIGT i SKAŁA ŁÓDŹ

666. 667.

90