

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty ósmy.

Redaktor Prof. Bohdan Stefanowski.

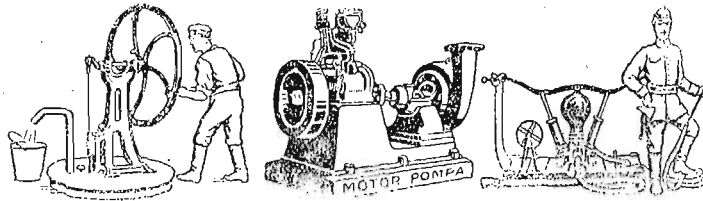
Przedpłatę kwartalną . mk. 1000  
 przyjmuje Administracja i Poczta Kasa  
 Oszczędności, na konto № 515.

Cena  
 numeru pojedynczego  
 Mk. 150.

Geny ogłoszeń:  
 Za jedną stronę . . . . . mk. 45.000  
 „ pół strony . . . . . 25.000  
 „ ćwierć . . . . . 13.000  
 „ jedną ósmą . . . . . 7.000  
 „ jedną szesnastą . . . . . 4.000  
 Dopyty: pierwsza stronica 50%.

Biurow 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 1/2, 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.

**Pompy** ręczne, transmisyjne i parowe.  
**Sikawki** i przybory dla straży.  
**Weże** gumowe i parciane.  
**Beczki** asenizacyjne i wodne poleca fabryka:



**STANISŁAW TRĘBICKI,**  
 WARSZAWA  
 Kopernika 33,  
 Telefon 10-30.

78

**Wyglądziarki** (kalandry) i walce do nich. Obłożenie starych wałców nowym papierem i jutą. Szlifowanie wałców żeliwnych i stalowych na specjalnej szlifierce.

# PRĘDNIKI

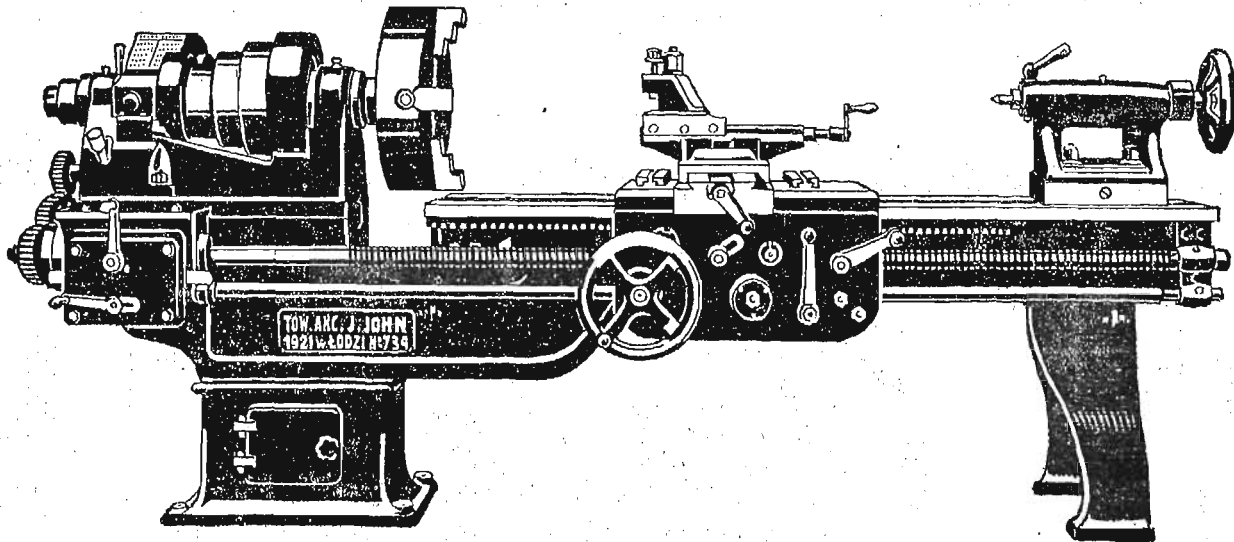
KOŁA ZĘBATE, KOŁA ROZPĘDOWE, SPRZĘGŁA CIERNE.

Towar. Akcyjne **JOHN WŁODZI**

**Kotły Strebela** do ogrzewania centralnych.

## TOKARKI szybkoobrotowe.

**UCHWYTY samocentrumujące. ŁBY rewolwerowe.**



**RUSZTY** patentowane. **ODWAZNIKI** kilogramowe cechowane. **ODLEWY** według nadesłanych rysunków i modeli.

Własne Biura Sprzedaży:

**Warszawa**

Al. Jerozolimska 51.

**Lwów**

ul. Chmielowskiego 11-a.

**Kraków**

ul. Basztowa 24.

**Poznań**

Wąły Zygmunta Augusta 2.

**Lublin**

Krak.-Przedm. 58.

Adres telegraficzny: „TRANSMISJA”.

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

Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.

Kto wyrabia masowo w Polsce

# rury i kolanka

do pieców żelaznych?

Oferty na wagonową dostawę przesłać pod „Rury piecowe” do Administracji „P. T.”.

431

## Mechanik

z zagraniczną praktyką, szkołą i praktyką krajową, w. lat 48.  
Specjalność: Maszyny, Artykuły masowe, Płyty formierskie, ze  
znajomością języka niemieckiego poszukuje posady.

Łask. oferty kierować: Warszawa, Chłodna 18-59, A. KUKULSKI

Młoty sprężynowe mamy na składzie,  
Kowadła różnych typów i wagi, 439

Nożyce do krajania żelaza i blachy,

Wiertarki,

Bryczki sztylowieckie do obejrzenia,

Samochody ciężarowe,

Maszyny do pisania.

„AGROMOTOR”, ul. Długa 9, tel. 37-50.

# Zachodnie Tow. dla Handlu i Przemysłu

Sp. Akc.

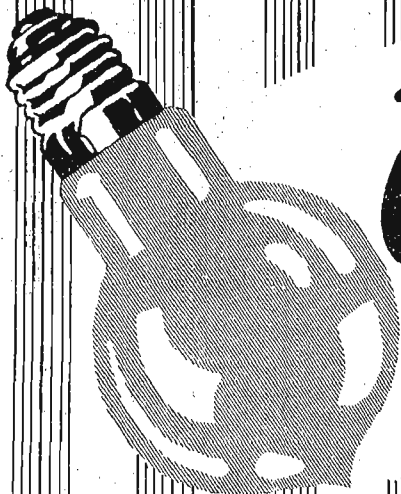
**Oddział Techniczny:**

Senatorska № 10, tel.: 290-91, 490-47

poleca ze składu:

**PASY** BALATA ANGIELSKIE  
WIĘLBŁĄDZIE „  
SKÓRZANE krajowe i zagraniczne

437

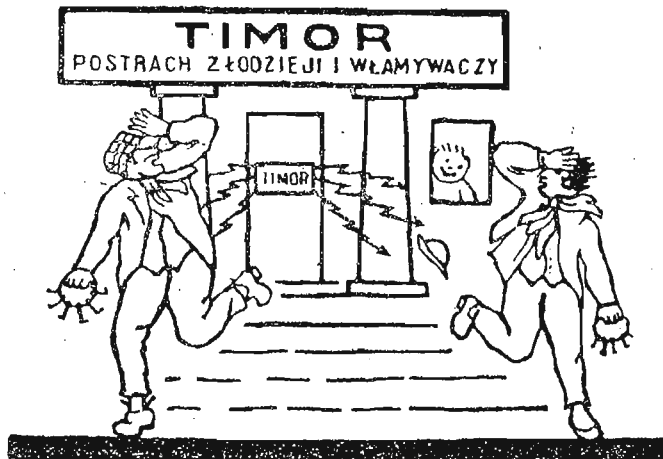


*Vertex*  
*Vega*

Zakłady Elektryczne **VERTEX** Tow. z ogr. odp. w Warszawie, Marszałkowska № 98.  
Adr. telegr. WERTEX-WARSZAWA. Tel. 16-32 i 76-64.

# TIMOR nieprzebyta zaporą dla złodziei-włamywaczy!

Najnowszy wynalazek opatentowany nieomal we wszystkich krajach i zastosowany z wielkim uznaniem w państwowych i prywatnych instytucjach.



Demonstrowany wobec reprezentantów władz, prasy, świata kupieckiego i przemysłowego zyskał całkowite i zupełne uznanie.

Polecamy naszą instalację, płosząc złodziei-włamywaczy niezawodnym alarmem mechanicznym w każdym wypadku próby włamania się do ubezpieczonego obiektu, nawet jakiejkolwiek próby zdemolowania instalacji powoduje alarm, tak np.: przecięcie drutów, spowodowanie krótkiego spięcia, wyłączenie, elementów i t. p.

**Zabezpieczamy:** drzwi, okna, szyby, sciany, sufity, podłogi, kasy żelazne i całe zabudowania.

Liczne podziękowania i świadectwa potwierdzają niezbitnie nieocenione usługi aparatu „TIMOR“.

Ukończone większe instalacje w Warszawie: Warszawsko-Gdańskie Tow. Zastaw. Pożyczk. (Sala Gdańska), — Comp. Transatlantique, — Bracia Nobel w Polsce, — p. T. Herse, — Tow. Komispol, — i wielu innych.

W Oddziale Poznańskim: Aławat Polski, Tow. Akc., — Bank Poznański, Tow. Akc., — Urząd Poczty III, — firma K. Ignatowicz, — Hurtownia Związkowa, Tow. Akc., — Fabryka obuwia Pańczaka, — Skład apteczny „Suzol“ w Jarocinie, — i szereg innych.

Zniweczony zamiar milionowej kradzieży w Warszawie:

**Podziękowanie firmy M. Wedernikowa.**

Magazyn Jarosławski  
M. WEDERNIKOWA  
Warszawa,  
Nowy-Swiat 72, tel. 18-54.

Warszawa, dn. 27 lipca 1922 r.

Do Zarządu firmy „Timor“,  
w miejscu, ul. Foksal 15.

Przyjemnie nam jest zawiadomić W. Panów, że dzięki Ich alarmowi systemu „Timor“ zdołaliśmy uchronić nasz magazyn przed grabieżą.

Mianowicie w nocy 25 lipca r. b. usiłowano dokonać włamania, lecz złodzieje, chcąc przedostać się przez szybę wystawową, po jej stłuczeniu natychmiast zostali spłoszeni, powodując alarm w kilku miejscach naraz i automatyczne zapalenie się światła.

Wyrażając W. Panom nasze podziękowanie za założenie nam Ich instalacji, działającej bez zarzutu i zasługującej na jaknajszersze zastosowanie, pozostajemy z poważaniem (—) podpis (stempel).

Prosimy o zwiedzenie okazowej instalacji w biurach naszych:

„TIMOR“, Centrala w Warszawie, ul. Foksal 15, m. 3, telefon 160-40,  
Oddział w Poznaniu, ul. Cieszkowskiego 7, telefon 25-04.

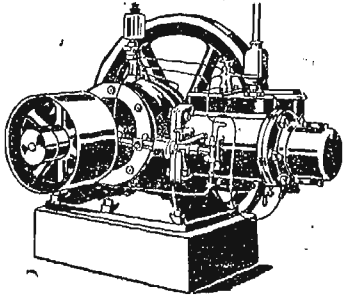
Bezpłatnie i nieobowiązujące składamy oferty i sporządzamy kosztorysy.

**CHROŃ swój majątek!**

**Włamywacze nie próżnują!**

Poszukujemy przedstawicieli na cały obszar Rzeczypospolitej Polski.

FABRYKA SILNIKÓW SPALINOWYCH I PĘDNI  
**T. WINDYGA**



WARSZAWA,  
ulica Waleców № 16.

Tel. 105-18.

428

**Dział mechaniczny.**

**Dźwigi** ręczne, transmisyjne, elektryczne. **Suwnice** mostowe od 1-60 tn. **Zórawie.** **Wagony** do wążkotorówek; wielkopiecowe. **Wagonetki** kopalniane i do robót ziemnych. Złożenia osiowe. **Tarcze** obrotowe.

**Dział kotlarski.**

**Kotły** parowe, zbiorniki, rurociągi, chłodnice, powietrzniki, beczki żelazne, aparaty i urządzenia dla cukrowni, gorzelni, fabryk benzolowych i t. p.

**Konstrukcje żelazne.** Remonty wszelkich maszyn i urządzeń. Wszelkie roboty kotlarskie i mechaniczne.

Kosztorysy na żądanie.

Spółka Akcyjna

**„Inż. Gniazdowski i Janiszewski”**

Zakłady Kotlarskie i Mechaniczne

w Lublinie — Bychawska 69. Telefon 2-42.

442

Stosujecie wszędzie w mechanice stałe lub wahliwe

**Kulkowe łożyska i kulki** marki

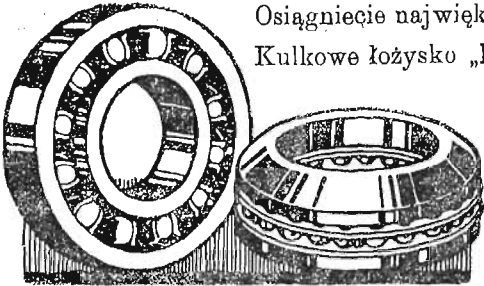
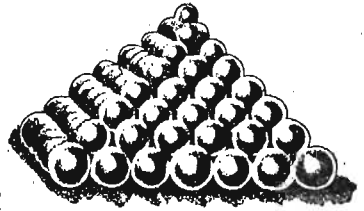


Zaoszczędzicie do 50% siły i do 90% smaru!

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

SPÓŁKA AKCYJNA  
FABRYKI WAGONÓW

**„WAGON”**

ZAKŁADY I DYREKCJA: OSTRÓW (POZN.)

TELEFONY: 304, 305, 309.

Wagony osobowe wszystkich klas, wagony salonowe, sypialne, restauracyjne, wagony specjalne, wagony towarowe wszystkich typów, wagony dla kolejek podjazdowych, wagony dla kolei elektrycznych.

Lokomotywy elektryczne. Przesuwalnie i krany elektryczne.

PRODUKCJA ROCZNA:

3000 wagonów towarowych.

500 wagonów osobowych.

211

Biuro Techniczne  
**Inż. J. ŻUKOWSKI**

Kraków, ul. P. Michałowskiego 1.

**Główne zastępstwo na Polskę:**

Fabryk elektrotechnicznych „Fr. Křižik”

Sp. Akc. w Pradze,

Zakładów elektrotechnicznych „Bergmann”

Sp. Akc. w Podmokłem.

Wszelkie maszyny prądu stałego i zmiennego dowolnej wielkości.

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

Kompletne elektrownie prądu stałego i zmiennego 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

ZAŁOŻONA W ROKU 1872.

FABRYKA MASZYN I POMP

P. F. „Karol - Aleksander POŠEPNÝ - Warszawa”

Inż. KAROL-JÓZEF POŠEPNÝ

WARSZAWA, Marszałkowska 17.

Tel. 4-56 i 71-35. Skrót telegr. „Poszepfabryka Warszawa”.

Poleca jako specjalność w najszerszym zakresie:

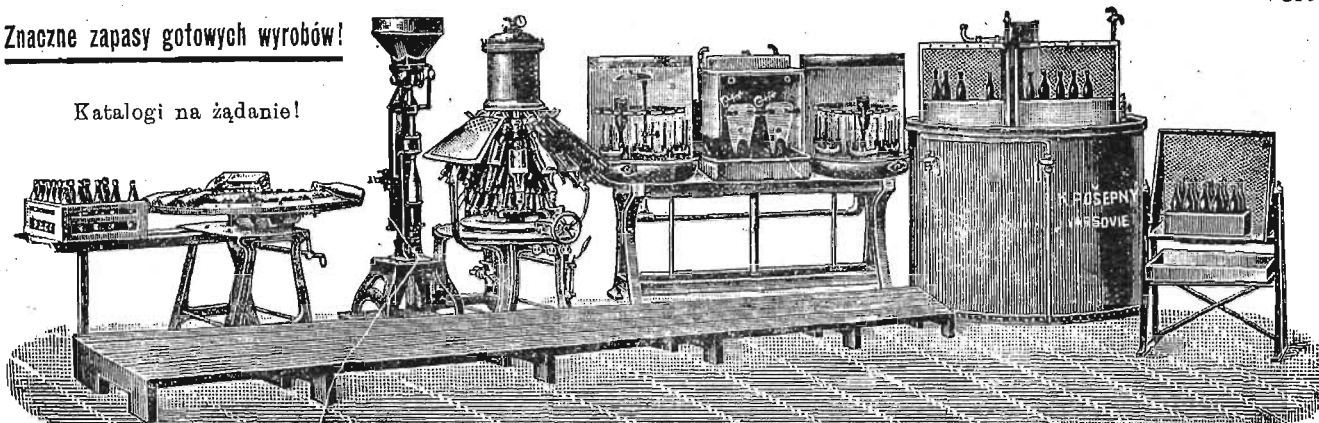
Kompletne maszynowe urządzenia browarów i słodowni.  
Maszyny i aparaty dla piwnic oraz butelkowni wszelkich napoi alkoholowych.  
Artykuły techniczne dla browarów; przyrządy dla składów piwa i piwiarni.

Suszarne i prasy do chmielu; prasy i gniotowniki do owoców; gniotowniki gorzelniane.  
Pompy dla najróżnorodniejszych płynów. Pompy studzienne.  
Sikawki ogniowe i ogrodowe.

896

Znaczne zapasy gotowych wyrobów!

Katalogi na żądanie!



Urządzenie do butelkowania piwa śr. rozmiarów na ruch pneumatyczno-transmisyjny.

# BANK HANDLOWY W WARSZAWIE

założony w r. 1870

Kapitał akcyjny i rezerwowy 305.000.000 Mkp.

Instytucja Centralna: Warszawa, Traugutta 7/9.

## Oddziały miejskie:

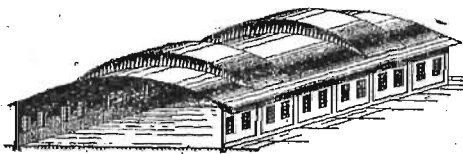
I. Nowy-Świat 5. II. Tłomackie 1. III. Marszałkowska 50. IV. Żabia 4.  
V. Praga-Targowa 65.

## Oddziały w Polsce:

- |                                |                                    |  |                            |
|--------------------------------|------------------------------------|--|----------------------------|
| 1) Będzin,                     | 10) Katowice (w organiz.),         | 19) Miechów,                               | 27) Radom,                 |
| 2) Białystok (w organizacji),  | 11) Kielce,                        | 20) Mława,                                 | 28) Radomsk,               |
| 3) Bydgoszcz (w organiz.),     | 12) Końskie,                       | 21) Ostrowiec,                             | 29) Sandomierz,            |
| 4) Ciechocinek (Ag. sezonowa), | 13) Kraków,                        | 22) Pabjanice,                             | 30) Sosnowiec,             |
| 5) Częstochowa.                | 14) Kutno,                         | 23) Piotrków,                              | 31) Tomaszów Mazowiecki,   |
| 6) Gniezno (w organizacji),    | 15) Lublin,                        | 24) Płock,                                 | 32) Toruń,                 |
| 7) Hrubieszów,                 | 16) Łowicz,                        | 25) Poznań (Główny),                       | 33) Wilno (w organizacji), |
| 8) Jędrzejów,                  | 17) Łódź (główny, ul. Dzielna 17), | 26) Poznań (Oddział Miejski, Hotel Bazar), | 34) Włocławek,             |
| 9) Kalisz,                     | 18) Łódź (Oddział Miejski),        |  | 35) Zawiercie.             |

Oddział w Gdańsku.

# ZELAZOBETON



w zastosowaniu jako stropy, słupy, dachy, mosty, zbiorniki pod- i nadziemne, śpiżnice i t. p. projektuje i wykonuje

Dach deskowy dla dużych rozpiętości systemu inż. Jana Brody.

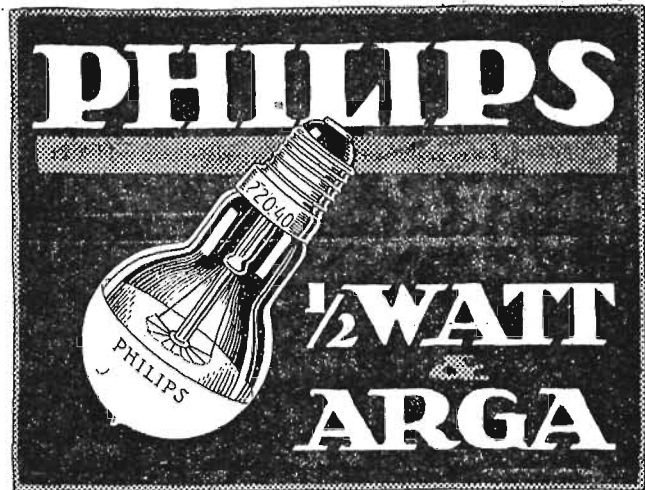
**TORUNSKIE BIURO INŻYNIERSKIE I BUDOWLANE JAN BRODA**

TORUŃ, ul. Koszarowa 11/13

Tel. Nr. 14-41.

Adres telegr.: BRODABIURO.

9



Generalni Przedstawiciele na Polskę  
**BRACIA BORKOWSCY**  
Warszawa, Jerozolimskie 16.

348

# kładnica Strażacka

Spółdzielnia Członków Związku Florjańskiego

Warszawa, ul. Senatorska 29 (Galerja Luxenbarga). Telefon 277-42.

**POLECA: Sikawki 4"** wypróbowane przez Komisję Techniczną, **beczkowozy, węże tłoczące i ssące, kaski, topory, linki, naramienniki** i t. p.

**WYŁĄCZNE PRZEDSTAWICIELSTWO** na całą Rzeczpospolitą Polską:

- 1) **FABRYKI MASZYN Rzewuski i S-ka** (w dziale pożarnictwa).
- 2) **FABRYKI MASZYN i NARZĘDZI OGNIOWYCH W. Knaust-Wiedeń**, założonej w 1822 roku. Sikawki — Automobilowe — Motorowe i t. p.

424

## 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.

Suszarne do owoców, warzyw, okopowizn, wysłodków buraczanych, cykorji, zboża, nasion i t. p.  
Urządzenia do przetworów z owoców i warzyw.  
Wanniki próżnowe — Wakuum, Autoklawy i t. p.  
Kuchnie i piekarnie wojskowe polowe.  
Multiplikatory ogrzewania do pieców pokojowych — oszczędzają 50% opału.  
Drzwiczki plecowe, nigdy nie tracą hermetyczności, zwiększają wydajność ciepła.  
Piecze żelazne zasypne płaszczowe do powolnego ciągłego palenia.  
Centralne ogrzewanie za pomocą kaloryferów żelaznych, nieprzypalających kurzu.  
Nasady kominowe i wentylacyjne obrotowe i stałe. Kratki wentylacyjne.  
Wentylatory turbinowe dla fabryk niskiego i wysokiego ciśnienia.  
Wrzaski parjodyczne i ze stałym wypływem wrzasku gorącego i ostudzonego.  
Urządzenia kąpielowe: piece kolumnowe, naftowe i gazowe, natryski i t. p.  
Aparaty dezynfekcyjne stałe i przewoźne.  
Aparaty asenizacyjne.  
Piecze do spalania śmieci stałe i przewoźne.  
Pralnie i suszarnie do białizny.

351

Fabryka Motorów Elektrycznych

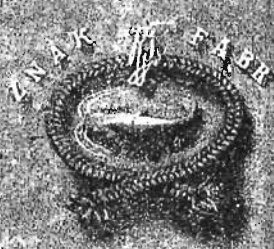
## L. KOREWA i S-ka

Warszawa - Wola, ulica Syreny № 7.

Telefon 31-75.

Wyrobiamy motory elektryczne prądu trójfazowego do 5 koni. Dział reparacyjny przyjmuje do naprawy motory, transformatory, dynamomaszyny i wszelkie maszyny i przyrządy w zakresie elektrotechniki wchodzące, każdej wielkości i rodzaju prądu.

420



FABRYKA USZCZELNIENI DO MASZYN

**R. TSCHAKERT & S-ka.**

Warszawa ul. Żytnia № 20 Telefonu № 1142.

WARSZAWA - CHARKÓW

**SZCZELIWA** (pakunki) **antifrykcyjne do dławic.** **Pierścienie uszczelniające** do przewodów parowych, powietrznych i wodnych. **Smar adhezyjny do pasów.** **Smar do lin.**

434

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ: J. Buchholtz. Zastosowanie turbokompresorów. — S. Sowbiski. Zastosowanie gazu ziemnego w metalurgii. — K. Nowicki. Temperatura wody w podgrzewaczach kotłów parowych. — Wiadomości techniczne. — Bibliografia. — Nekrologia. Z 8-ma rysunkami w tekście.

## ZASTOSOWANIE TURBOKOMPRESORÓW.

Napisał Jan Buchholtz, inż.

(Dokończenie do str. 275, w № 37 r. b.)

### Straty.

Straty w turbokompresorze możemy podzielić na:

- 1) Straty mechaniczne.
  - 2) Straty tarcia gazu.
  - 3) Straty przez nieszczelności.
- 1) Pracę tarcia w łożyskach można uważać za stałą.  
2) Praca tarcia gazu wyraża się następującym wzorem:

$$R = k u_2^3 D_2^2 \gamma_m$$

gdzie  $k$  oznacza współczynnik stały,  $u_2$  — szybkość obwodową,  $D_2$  — średnicę wirnika,  $\gamma_m$  — średni ciężar właściwy.

Ponieważ przy stałym kształcie łopatek wirnika ciśnienie zależy od  $u_2$ , zachowujemy tę wielkość niezmienną dobierając średnicę wirnika  $D_2$  i ilość obrotów  $n$  tak, aby praca tarcia była możliwie małą, to znaczy, że należy zmniejszać średnicę kosztem ilości obrotów.

W tym samym celu można zamiast jednego wirnika zastosować dwa o mniejszej średnicy. Praca tarcia zmniejsza się w tym wypadku do 35%.

Naogół straty tarcia łącznie ze stratami mechanicznymi mogą dosięgać 10% pracy użytecznej.

3) Straty przez nieszczelności. Wskutek różnicy ciśnień w wirniku, dyfuzorze i przestrzeni między nimi pewna ilość gazu stale cyrkuluje poprzez szczeliny. Kompresor pompuje większą ilość gazu, aniżeli w rzeczywistości tłoczy do sieci.

Straty te wynoszą do 5% pracy użytecznej.

### Punkt roboczy.

Ciśnienie w kompresorze musi się dostosować do ciśnienia w sieci. To ciśnienie, które panuje bezpośrednio przy wyjściu z kompresora nazywać będziemy ciśnieniem roboczym. Zależy ono od oporów hydraulicznych w rurach i przeciwcisnień w punktach odbiorczych.

### Sieć.

Opory bywają stałe, np. kiedy gaz przechodzi przez warstwę płynu, i zmienne, kiedy pochodzą od tarcia w długich liniach rurociągowych. Opor ten jest proporcjonalny do kwadratu objętości przepływającego gazu. Odkładając na osi odciętych objętości  $V$ , a na osi rzędnych opór  $W$ , otrzymamy parabolę. Na rys. 4 wrysowana jest parabola  $W$  dla wypadku, kiedy zochodzą opory stałe i zmienne. Ponieważ  $W$  jest to ciśnienie w sieci tuż przy kompresorze, musi być  $P = W$ , t. j. przecięcie się krzywych  $P$  i  $W$  wyznaczy nam punkt roboczy  $A$ .

Przy projektowaniu instalacji należy wybrać kompresor o takiej charakterystyce, ażeby punkt  $A$  odpowiadał największemu współczynnikowi wydajności  $\eta$ , tak jak to jest pokazane na rysunku 4.

Projektując sieć, należy bardzo ostrożnie wybierać średnice rur. Opor tarcia w rurociągach wyraża się wzorem:

$$W = k \frac{v^2 L \gamma}{D}$$

gdzie  $k$  oznacza wielkość stałą, zależną od własności ścianek

rur i rodzaju gazu,  $v$  — szybkość gazu w rurach,  $L$  — długość linii,  $D$  — średnicę rury,  $\gamma$  — ciężar właściwy gazu.

Ponieważ

$$v = \frac{V}{\pi D^2 \cdot 4}$$

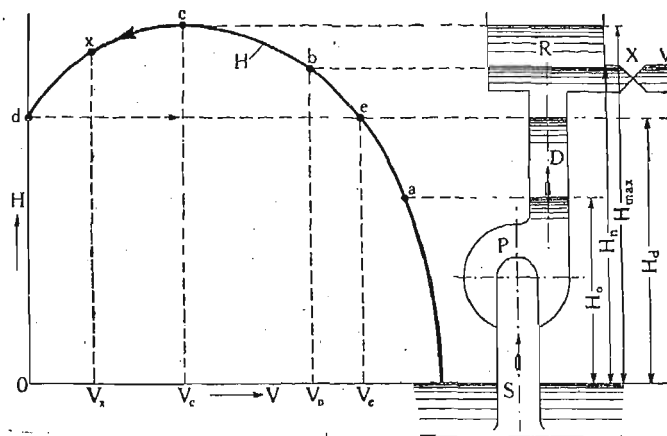
$$\text{opor } W = k \frac{V^2}{\left(\frac{\pi D^2}{4}\right)^2} \frac{L}{D} \gamma = k_1 \frac{V^2}{D^5}$$

to znaczy, że jeżeli zmniejszymy średnicę rury 2 razy, opór wzrośnie 32 razy.

Należy zatem średnice rur i kompresor dobrać w ten sposób, żeby suma kosztów energii i kosztów amortyzacji była najmniejsza.

### Odwracanie się strumienia.

Rys. 5 z lewej strony przedstawia charakterystykę pompy wodnej. Sama pompa wrysowana jest z prawej strony. Pompuje ona wodę rurą ssącą  $S$ , przez rurę tłoczącą  $D$ , do punktu odbiorczego  $V$ , przewyższając wysokość  $H_n$ . Charakterystyka pompy jest wrysowana w ten sposób, że poziom wody i odpowiadający mu punkt krzywej leżą na jednakowych wysokościach.



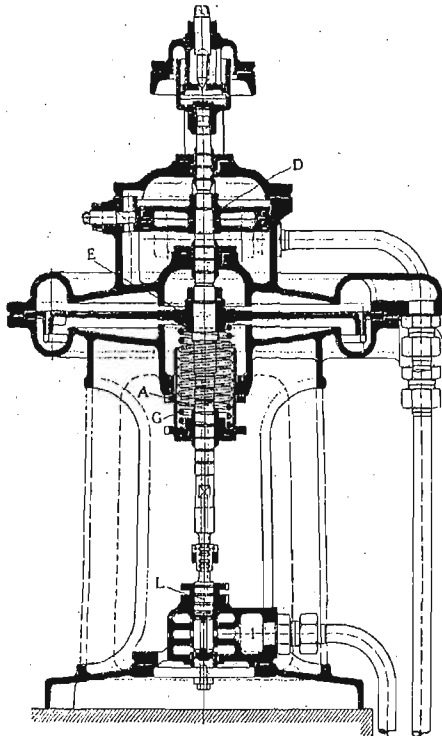
Rys. 5.

Początkowo pompa zapełniona jest do wysokości  $H_0$  i zaczyna pracować w punkcie  $a$ . Woda wypełnia rurę tłoczącą do wysokości  $H_n$ , poczem odpływa przez wentyl  $X$  do miejsca przeznaczenia. W tym czasie punkt roboczy przesunie się z  $a$  do  $b$  i pompa daje objętość  $V_n$ . Jeżeli ilość ta odpowiada zapotrzebowaniu, następuje stan równowagi, ponieważ  $H_n$  pozostaje niezmiennym.

Stan ten jednak będzie zakłócony, skoro tylko zapotrzebowanie wody zmniejszy się. Ponieważ pompa daje chwilowo więcej wody, niż jej odpływa, poziom w zbiorniku  $R$  podniesie się, i punkt roboczy przesunie się w lewo, na przykład do punktu  $c$ , przy objętości  $V_c$ . Tym sposobem pompa dostosowuje się do zapotrzebowania. Jeżeli jednak i teraz jeszcze pompa daje więcej wody, niż trzeba, poziom w zbiorniku powinienby się jeszcze podnieść. Ale pompa wyższego ciśnienia już wogóle nie jest w stanie wytworzyć. Pompa wychodzi z równowagi. Punkt roboczy przesuwa się szybko do punktu  $d$ . Ponieważ poziom wody w zbiorniku stoi jeszcze na wysokości  $H_{max}$ , podczas gdy pompa

wytwarza zaledwie ciśnienie  $H_a$ , strumień wody odwraca się: część odpływa przez pompę z powrotem do basenu, a część płynie nadal do miejsca zapotrzebowania, dopóki poziom nie obniży się do wysokości  $H_n$ . Od tej chwili woda odpływa jedynie przez pompę, dopóki nie osiągnie poziomu  $H_a$ . W tej chwili pompa szybko zaczyna działać i po chwili daje objętość  $V_c$ . Zbiornik napełnia się znowu wodą, która znowu odpływa przez wentyl  $X$ . Ponieważ zapotrzebowanie wynosi tylko  $V_w$ , punkt roboczy znowu się przesunie do punktu  $C$ , pompa znowu wychodzi z równowagi i wyżej opisane zjawisko powtarza się, dopóki zapotrzebowanie nie przekroczy  $V_w$ .

Zupełnie to samo zachodzi w turbokompresorach przy przekroczeniu objętości krytycznej, z tą tylko różnicą, że zamiast poziomów mamy do czynienia z ciśnieniami.



Rys. 6.

Poza tem należy zaznaczyć, że dzięki temu, że gaz jest cieczą elastyczną, zjawisko to nie powoduje przerwy w dostarczaniu gazu. W rurociągach powstaje dziedziina obojętna, od której gaz odpływa w obie strony, a mianowicie część idzie nadal do punktu odbiorczego, część zaś wraca przez kompresor do źródła pierwotnego.

Jak widzieliśmy w poprzednim rozumowaniu, część krzywej, leżąca na prawo od punktu  $C$ , posiada tę własność, że równowaga następuje sama przez się. Po lewej stronie od punktu  $C_1$  punkt roboczy przesuną się do punktu  $d$ , wywołując drgania.

Stąd wniosek, że ze wzrastaniem objętości ciśnienie powinno spadać i odwrotnie.

#### Regulacja turbokompresorów.

Sposoby regulacji turbokompresorów można podzielić na trzy grupy:

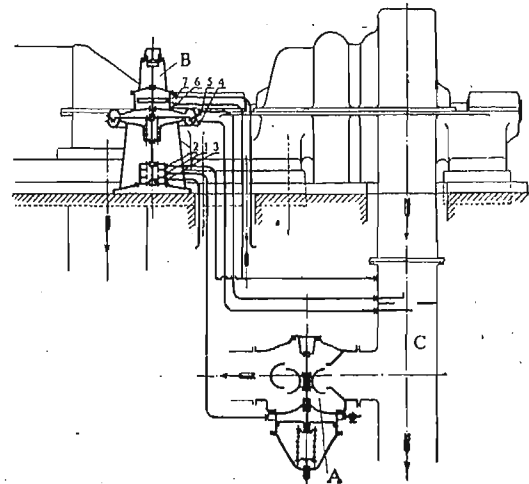
A. Regulacja, mająca na celu unikanie odwracania się strumienia:

- 1) zapomocą wentyla upustowego,
  - 2) „ „ dławienia na linii ssącej.
- B. Regulacja niezależnie od biegu silnika:
- 1) w celu zachowania stałego ciśnienia ssania lub tłoczenia.
  - 2) w celu uzyskania możliwie dobrego współczynnika wydajności,
  - 3) dla zachowania stałego stosunku mieszanki dwóch gazów.
- C. Regulacja silnika:
- 1) przy stałej ilości obrotów,
  - 2) przy stałym ciśnieniu ssania lub tłoczenia,
  - 3) w celu dostarczania stałej objętości gazu.

#### Regulacja, zapomocą wentyla.

Regulacja odbywa się w ten sposób, że na linii tłoczącej umieszczony jest sztuciec z wentylem upustowym, którego zadaniem jest wypuszczać nadmiar gazu, kiedy zmniejsza się zapotrzebowanie. Oczywiście jest to sposób bardzo nieekonomiczny.

Wentyl sterowany jest automatycznie zapomocą aparatu. Uniwersalny typ tego aparatu przedstawia rys. 6. Składa się z następujących części: tłoka elastycznego  $E$ , tłoka roboczego  $D$ , sprężyny  $G$ , relais  $L$  i dźwignia  $A$ .



Rys. 7.

Na linii tłoczącej  $C$  (rys. 7) umieszczona jest przegródka z otworem mniejszym, niż przekrój rury. Różnica ciśnień po obu stronach tej przegródki przenosi się zapomocą rur 4 i 5 na tłok elastyczny  $E$ . Średnica tego tłoka jest dostatecznie wielka, ażeby małe różnice ciśnień wytwarzały znaczne siły. W celu zmniejszenia tarcia obrzeże tłoka uszczelnione jest zapomocą przepony gumowej, przymocowanej jednym brzegiem do tłoka, a drugim do osłony. Tłok  $D$  znajduje się w oddzielnej przestrzeni, połączonej rurami 6 i 7 z linią tłoczącą i z atmosferą. Sprężyna  $G$  służy do regulowania skoku tłoków i może być łatwo dokręcana z zewnątrz.

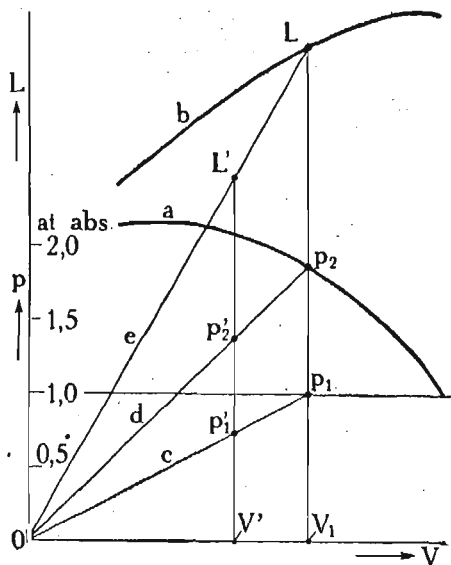
Znajdujące się na dole relais  $L$  połączone jest rurą 2 z rurą tłoczącą. Powietrze sprężone dopływa rurą 2, przechodzi rurą 1 ponad tłok wentyla upustowego i przezwyciągając napięcie sprężyny, mniej lub więcej otwiera wentyl. Ażeby ciśnienie na tłoczek wzrastało w miarę podnoszenia się wentyla, relais posiada dwie krawędzie regulujące. Górna krawędź reguluje dopływ powietrza 2, podczas gdy dolna steruje połączenie z atmosferą przez rurę 3. Krawędzie ustawione są tak, aby początkowo otwór 3 był otwarty całkowicie i zamykał się w miarę podnoszenia się wentyla.

#### Regulacja, mająca na celu uniknięcie odwracania się strumienia, zapomocą dławienia na linii ssącej.

Sposób ten oparty jest na własności turbokompresora, że przy stałej ilości obrotów i stałym stosunku  $\frac{p_1}{\gamma_1}$ , gdzie  $p_1$  ciśnienie po stronie ssącej a  $\gamma_1$  — ciężar właściwy w tym miejscu, stosunek  $\frac{p_2}{p_1}$  także się nie zmienia, a praca ta jest



proporcjonalną do  $p_1$ . Jeżeli zamiast objętości zassanej gazu będziemy odkładali objętości jakie gaz zajmuje przed wentylem dławiącym, to punkty jednakowych objętości po dławieniu leżą na jednej prostej, przechodzącej przez początek układu (rys. 8)

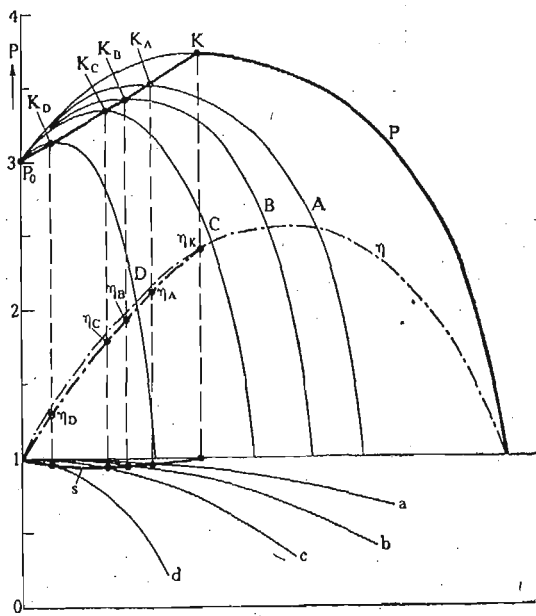


Rys. 8.

Niech  $a$  oznacza charakterystykę kompresora przy ciśnieniu początkowym = 1 atm. abs. Jeżeli zmniejszymy ciśnienie do  $p_1'$ , otrzymamy z podobieństwa trójkątów  $Op_1p_2$  i  $Op_1'p_2'$ :

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{p_2'}{p_1'}$$

Ale jednakowy stosunek ciśnień możemy otrzymać tylko w tym wypadku, kiedy objętość gazu  $V_1$  za wentylem



Rys. 9.

dławiącym jest stałą. Ponieważ jednak na wykresie odkładaliśmy objętości przed wentylem, otrzymamy

$$V' = V_1 \frac{p_1}{p_1'}$$

Z podobieństwa trójkątów mamy:

$$\frac{V_1}{V'} = \frac{p_1}{p_1'}$$

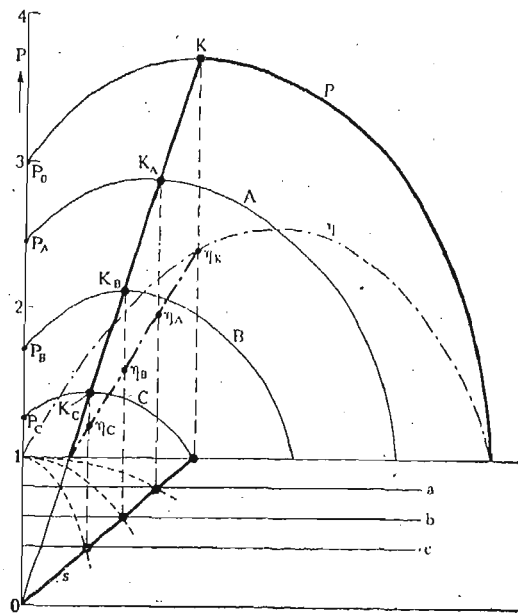
$$V_1 = V' \frac{p_1}{p_1'}$$

to znaczy dla ciśnień  $p_1'$  po stronie ssącej, które leżą na prostej  $c$ , odpowiednie ciśnienia  $p_2'$  leżą na prostej  $d$ .

W podobny sposób można podług krzywej pracy  $b$  zbudować krzywą  $L'$ , posługując się prostymi  $e$ , ponieważ

$$\frac{L}{L'} = \frac{p_1}{p_1'}$$

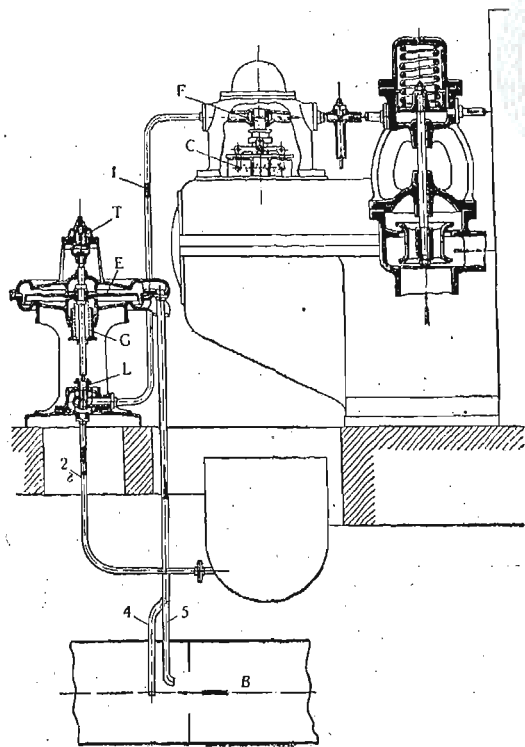
Niech  $P$  (rys. 9) oznacza charakterystykę kompresora dla ciśnienia początkowego = 1 atm. abs. Przy określonym położeniu wentyla zacznie się dławienie. Spadek ciśnienia



Rys. 10.

jest proporcjonalny do kwadratu objętości i wyraża się parabolą  $a$ . Sposobem wyżej opisanym budujemy odkształconą charakterystykę  $A$ .

Przy innych położeniach wentyla otrzymamy krzywe  $b, B, c, C, d, D$ , z wierzchołkami  $K_A, K_B, K_C, K_D$ , przyczem



Rys. 11.

krzywe  $B, C, D$ , zbiegają się w punkcie  $P_0$ . Połączenie punktów  $K_1, K_A, K_B, K_C, K_D, P_0$  daje górną krzywą graniczną odwracania się strumienia. Odpowiednie ciśnienia po stronie ssącej dają krzywą  $S$ . A zatem dławienie powinno się zacząć w punkcie  $K$  i zwiększać się w miarę zmniejszania się objętości, osiągnąć pewnej wartości największej, a następnie zmniejszać się, i przy biegu luźnym powinno ustać zupełnie.

Przyпускаłismy dotąd, że ciśnienie za wentylem zmienia się momentalnie. W rzeczywistości, zwłaszcza przy dużej przestrzeni poza wentylem ciśnienie zmienia się stopniowo

według krzywych  $a$ ,  $b$ ,  $c$  (rys. 10). Wierzchołki  $K_1$ ,  $K_A$ ,  $K_B$ ,  $K_C$  tworzą t. zw. dolną krzywą graniczną odwracania się strumienia. W tym wypadku objętość gazu daje się zredukować do zera. Dławienie jest większe i współczynnik sprawności  $\eta$ , jak wskazuje krzywa  $\eta_A$ ,  $\eta_B$ ,  $\eta_C$ ,  $\eta_D$ , wypada mniej korzystny, niż w wypadku poprzednim.

Zatrzymamy się jeszcze na prostym przykładzie regulacji turbiny parowej sprzężonej z turbokompresorem, kiedy chodzi o dostarczanie stałej objętości gazu. W wielu wypadkach, jak naprz. w instalacjach obsługujących wielkie piece, wymagana jest stała ilość powietrza bez względu na wysokość oporów zewnętrznych. Osiąga się to zapomocą zmiany ilości obrotów.

Tłok aparatu regulującego  $E$  (rys. 11) znajduje się pod

wpływem różnicy ciśnień, wytworzonych w rurach 4 i 5, która zależna jest od ilości gazu. Rury te mogą być umieszczone zarówno na linii tłoczącej, jak i na ssącej. Przy normalnej objętości płynącego gazu, tłok naciska na sprężynę  $G$  i zajmuje określone położenie. Na tym samym sworzniu siedzi tłok sterujący  $L$ , który przepuszcza mniej lub więcej oliwy z rury 1 do rury 2.

Przy wzrastającej objętości różnica ciśnień w rurach 4 i 5 wzrasta, tłok opuszcza się i zwiększa przekrój, przez który przepływa oliwa. Ciśnienie oliwy w rurze 1 spada, a wentyl parowy przymyka się, zmniejszając ilość obrotów turbiny, dopóki ilość gazu nie osiągnie wartości normalnej. Regulator odśrodkowy  $C$ , zachowuje się w tym czasie obojętnie i zaczyna działać tylko przy osiągnięciu najwyższej dopuszczalnej ilości obrotów.

## ZASTOSOWANIA GAZU ZIEMNEGO W METALURGII.

Podał S. Sowiński, inż. górn. (Polanka—Krosno).

Próby i obliczenia, których tylko wyniki podaję poniżej, mają rozstrzygnąć pytanie, „czy gaz ziemny nadaje się do topienia stali?”. Twierdząca odpowiedź ma zbyt wielu nieprzyjaciół, którzy stawiają trzy zarzuty poważne:

1) Gazu w rurociągu państwowym jest za mało, ciśnienie zaś zbyt niskie.

2) Gaz ziemny spala żelazo.

3) Przy ogrzewaniu gaz ziemny się rozkłada i źle się pali z ogrzaniem powietrzem.

Przed odpowiedzią na te zarzuty przytoczę parę dowodów na korzyść gazu ziemnego, jako materiału do topienia stali. Pewna waga metanu wytwarza 2,4 razy więcej ciepła, niż takaż waga gazu generatorowego, wskutek czego jest większa koncentracja ciepła w danym miejscu i żelazo topić się musi prędzej, czyli operacje wymagają mniej czasu. Następnie temperatura płonącego gazu ziemnego przy ogrzaniem powietrzem jest wyższą, niż przy gazie generatorowym spalonym z powietrzem, ogrzaniem do tej samej temperatury.

Cheąc się praktycznie przekonać o przydatności gazu ziemnego do celów metalurgicznych, zbudowałem piec<sup>1)</sup> opalany gazem pod ciśnieniem przy pomocy specjalnych palników. Wskutek jednak zmniejszenia ciśnienia w państwowych rurociągach gazowych, piece z temi palnikami przestały się nadawać do topienia surowca, trzeba było je przebudować i zamiast ciśnienia gazu zastosować ściśnione powietrze, wprowadzone do pieca zapomocą wentylatora.

W rezultacie zmniejszenie ciśnienia gazu, początkowo bardzo przykre, doprowadziło do usunięcia spalania żelaza przez metan, co uważano dotąd za zło konieczne, wypływające z jakichś ukrytych własności metanu, a w rzeczywistości zależne od dysocjacji spalin, spotęgowanej przez szybkość przepływu gazów, wchodzących do pieca pod ciśnieniem.

Do tego samego pieca, który był opisany poprzednio, zastosowaliśmy niewielki, ręczny wentylator dostarczający 1,6 m<sup>3</sup> powietrza na min.

Piec sam pozostał bez zmiany, tylko trzy okrągłe kanały palnikowe usunięto i zamieniono przez pięć czworokątnych kanałów, długości 75 cm, o przekroju na zewnętrznym końcu 12,5 × 12,5 cm a na wewnętrznym 18 × 12,5 cm. W zewnętrznej otwory kanałów wprowadzano końce pięciu żelaznych rur średnicy 72 mm w świetle, przeciwległe końce których umocowano w pionowej ścianie, zamykającej wyjście powietrza z wentylatora. Temi rurami skierowano powietrze od wentylatora do pieca. Przy wejściu 72 mm rur do pieca umieszczono pod kątem prostym 1/2" rurki gazowe, połączone z rurą 1", idącą od głównej rury na której jest manometr i wentyl do zamykania dopływu gazu do pieca.

Gaz, pod zmniejszonym ciśnieniem, rozprowadzony został jednocześnie po całej odlewni, gdzie używa się do suszenia form odlewniczych.

Gaz, wypływający z pięciu rurek, zapala się przy samym wejściu do czworokątnych kanałów, i skierowuje do wnętrza pieca wzdłuż podłużnej osi z niewielkim nachyleniem, żeby strumienie płonącego gazu uderzały o dno pieca,

co chroni pokrywę od przepalania. Wysokość czworokątnych kanałów jest jednakowa na całej długości kanałów, a szerokość stopniowo się zwiększa i dochodzi przy wylocie pieca do 18 cm. Płomień gazu przy wlocie do pieca ma inny wygląd przy wdmuchiwanym powietrzu, niż przy stosowaniu palników na gaz pod ciśnieniem. Płomień daleko dłuższy, sięgający przez całą długość pieca i częściowo wpadający do kanałów odpływowych. Kolor płomienia czysto biały, zupełnie podobny do płomienia z regeneratorów martenowskich pieców, tylko mniej prześwituje, t. j. płomień metanu jest gęstszym od płomienia gazu generatorowego. Zależy to, zapewne, od większej zawartości pary wodnej, a mniejszej kwasu węglowego w spalinach, jak wskazuje niżej podany skład chemiczny spalin obydwóch gazów, dla metanu przy zupełnym spalaniu, a dla gazu gener. analiza wzięta z praktyki i wykonana przy temperaturze pokojowej.

	N	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
Spaliny metanu zawierają na wagę.	70,00%	16,5%	13,5%
„ gazu gener. „ „ „	72,45%	23,28%	4,27%

Temperatura płomienia znacznie wyższa, niż przy palnikach, bo części gasek surowca, leżące pod samymi strumieniami gazu topią się w ciągu pół godziny, na co przy stosowaniu palników trzeba było 1 1/2 g. Najwyższa temperatura przy palnikach była w bliskości poprzecznej ścianki, przez którą gaz wchodził do pieca kanałami, a na przeciwległej stronie pieca, przy kanałach odpływowych, temperatura była niższa. Przy wdmuchiwanym powietrzu jednakowa temperatura jest nie tylko na całej długości pieca, ale i na początku kanałów odpływowych, rozgrzanych do białości. Piec dostosowany do palników, okazał się zakrótkim przy wdmuchiwanym powietrzu.

Następna różnica w spalaniu gazu ziemnego przy wdmuchiwanym powietrzu polega na wydostawaniu się płomyków gazu przez okna pieca. Przy szybszym jednak obrocie wentylatora wszystkie spaliny wchodzą do kanałów odpływowych i zjawisko to prawie niknie. Wydostawanie się płomyków służy jako główna wskazówka do regulowania szybkości obrotu wentylatora; w miarę zwalniania ruchu wentylatora zwiększają się płomyki gazu i przy bardzo wolnym obrocie piec zaczyna kopać. Wpływ szybkości obrotu wentylatora na temperaturę zaznacza się bardzo wyraźnie, bo przy szybszym jego ruchu po 5—8 minutach piec bieleje. Dowodzi to, że przy zwykłym, powolnym obrocie wentylatora do pieca wchodzi zamało powietrza, jednak przy zmniejszeniu ilości gazu piec stygnie.

Przy użyciu wentylatora, pomimo małego ciśnienia gazu w rurociągu państwowym, ilość gazu wpływającego do pieca jest nie tylko dostateczną, ale często zawięką. Ilość gazu w piecu musi być często regulowana, zwłaszcza, przy wahaniach ciśnienia w rurociągu głównym, bo jak tylko w piecu jest za dużo gazu, zaraz formuje się sadza, która wy-

<sup>1)</sup> Przegląd Techniczny № 46 i 47, 1921.

dziela się z okien pieca i z komina, jednocześnie obniżając temperaturę pieca.

W listopadzie r. ub. wprowadzone zostało mierzenie ilości gazu przy pomocy miernika opartego na mierzeniu różnicy ciśnień przy przepływie gazu przez zwężenie przewodu. Ciśnienia wskazywane są przez zwykły manometr na głównym rurociągu i alkoholowy manometr różnicowy na rurze, prowadzącej gaz do fabryki, zapisują się co godzina i za pomocą odpowiedniej formuły, można obliczyć szybkość wzgl. rozchód gazu na godzinę. Z różnicy rozchodu gazu w godzinach, kiedy piec jest czynny, i rozchodu w tych samych godzinach w dniu kiedy piec nie pracuje, łatwo obliczyć ilość gazu potrzebowaną przez piec w czasie topienia surowca. Przeciętna liczba z dwunastodniowych zapisów wskazała rozchód gazu do topienia surowca  $10 m^3$  godz.

Druga przeciętna liczba z 8-miodniowych zapisów w innym czasie daje rozchód  $9,8 m^3$ . Średnio przyjmuję  $10 m^3$  na 1 godz.

Szybkość gazu w rurach przy piecu wynosi  $5,7 m$ , w 5-ciu rurkach  $1,1 m$ ; prędkość mieszanki przy wlocie do kanałów obliczono na  $0,35 m$ . W kanałach gaz częściowo spala się, temperatura się podnosi i objętość zwiększa się kilkakrotnie, co powoduje odpowiednio zwiększenie szybkości przy wpływie gazów do pieca.

Przypuśćmy, że spaliny wypełniają całe pole przekroju pieca, to otrzymamy szybkość gazów w piecu przy temperaturze  $1500^\circ = 0,45 m$ , w kanałach odpływowych do komina  $= 1,33 m$ , a w samym kominie  $0,8 m$ . Dzieląc długość drogi, odbywanej przez gaz w różnych częściach pieca przez odpowiednią szybkość przepływu gazów, otrzymamy czas przebywania każdej oddzielnej cząsteczki gazu w piecu, co stanowi w kanałach  $7,5 sek.$  a w kominie wysokości  $12 m$ . ok.  $15 sekund$ .

Na stopienie  $200 kg$  surowca potrzeba  $2\frac{1}{2}$  godzin czasu, czyli  $25 m^3$  gazu. Wartość opałowa metanu jest  $7820 kal.$ , wywiązuje się więc w czasie topienia  $195\ 500 kal.$  Na ogrzanie  $1 kg$  surowca do  $1400^\circ$  i roztopienie, potrzeba według danych Oberhoffera  $233 kal.$ , sprawność pieca wynosi  $23,83\%$ , a traci się  $76,17\%$ , a mianowicie przy  $1400^\circ$  spaliny unoszą z pieca  $58,6\%$  (patrz tablicę) ciepła, wywiązanego przez spalanie gazu ziemnego; pozostałe  $17,5\%$  ciepła piec traci przez promieniowanie i na dysocjację pary wodnej i kwasu węglowego. Dwie ostatnie straty są w rzeczywistości znacznie większe, ale nadmiar straty pokrywa się przez powracające do pieca ciepło za pośrednictwem kanałów poprzedzających odpływowy kanał do komina.

Przeliczając objętość na wagę gazu ziemn. znajdziemy, że na roztopienie  $1 kg$  surowca zużytkowuje się  $0,08 kg$  gazu ziemnego, a węgla w piecach płomiennych rozchodują  $0,20 - 0,24 kg$ . Czyli, że gaz ziemny jest trzy razy lepszym materiałem do operacji metalurgicznych, niż węgiel.

Ciepło unoszone z pieca przez spaliny określono przy uwzględnieniu zmienności ciepła właściwego od temperatury według Holborna i Henninga i dla porównania w poniższej tablicy zostały straty te zestawione przy tych samych temperaturach spalin dla metanu (gazu ziemnego) i gazu generatorowego o składzie na wagę:  $CO = 22\%$ ,  $C_2H_4 = 3\%$ ,  $CH_4 = 0,6\%$ ,  $H_2 = 0,5\%$ ,  $CO_2 = 7\%$ ,  $N_2 = 66,9\%$ .

Temperatura spaleń $^\circ C$	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	
Straty w spalinach %	metan	31,48	35,77	40,15	44,62	49,18	53,84	58,60	63,45	68,41
	gaz gener.	43,3	—	55,2	—	69,9	—	80,2	—	97,13

W porównaniu do metanu gaz generatorowy wywiązuje tylko  $41,6\%$  ciepła i strata ciepła w spalinach jego chociaż jest mniejsza, licząc na kalorie, ale procentowo jest większą i ze względu na skład spalin prędzej rośnie wraz z temperaturą, niż przy metanie. Bez regeneracji niemożliwym jest ogrzanie pieca gazem generatorowym ponad  $1400^\circ$ , bo przy tej temperaturze spaliny unoszą  $80\%$  ciepła wywiązanego przez spalanie gazu gener., a resztę ciepła pochłania strata na promieniowanie i dysocjację pary wodnej i kwasu węglowego. Spaliny metanu dopiero przy  $1900^\circ$  unoszą  $84\%$  ciepła, więc teoretycznie możnaby ogrzać piec

metanem bez regeneracji do  $1900^\circ$ . W rzeczywistości tak nie jest, bo dysocjacja nie pozwala temperaturze podnieść się nad pewne maximum (około  $1400 - 1500^\circ$  przy nieogrzaniem powietrza).

Wyzyskanie ciepła w piecach tych daje wysoki procent ( $24\%$ ) sprawności, której nie można osiągnąć przy gazie generatorowym.

A teraz co do zarzutów:

1) W rurociągu państwowym ciśnienie gazu jest od jesieni r. b. mniejsze niż  $0,5 atm.$ , czego jest za mało dla palników dmuchawkowych, ale do pieca, pracującego z pomocą wentylatora, ciśnienia nie potrzeba więcej niż około  $0,1 atm.$  Co do ilości gazu, to nie może być o niej mowy, bo na roztopienie  $1 kg$  surowca przy pomocy metanu trzeba  $0,05 m^3$  gazu, a cały piec zużywa na godzinę  $10 m^3$  gazu ziemnego, zaś  $10$ -cio tonowy piec martenowski potrzebowałby na  $1 g.$   $250 m^3$  gazu ziemnego.

2) „Gaz ziemny spala żelazo i domieszki“.

Rzeczywiście spala, ale tylko przy topieniu za pomocą dmuchawkowych palników lub wpędzaniu powietrza do pieca przy pomocy wentylatora. Początek wszystkich niepowodzeń w topieniu surowca na gazie ziemnym, leży w niefortunnej myśli wpędzania gazu pod ciśnieniem przez milimetry otwór, co podnosiło szybkość wpływu gazu do pieca do  $700 m$  na  $1 sek.$  (obliczenie teoretyczne) i nosiło nazwę palników dmuchawkowych. Płomień takiej dmuchawki jest bardzo skoncentrowany, ma niedaleko wejścia do pieca temperaturę znacznie wyższą, niż potrzeba do topienia surowca i dlatego spala wszystkie domieszki surowca oraz część żelaza pierwej, niż się ono zaczyna topić.

Spadek ciśnienia poniżej pół atmosfery stosowanie uniemożliwił dmuchawek, w następstwie czego zastosowany wentylator do wdmuchiwania powietrza, pozwolił zrobić kilkanaście odlewów, w ciągu dwóch tygodni. Jakkolwiek okazało się, że i przy ściśnionym powietrzu surowiec częściowo się pali, szczególnie te części gasek, które leżą pod samym strumieniem gazu, jednak po usunięciu wentylatora i zastosowaniu ogrzanego powietrza, które spala gaz ziemny bez względu na ciśnienie, pod którym gaz wchodzi do pieca, (ciśnienie wahało się od  $0,35$  do  $0,45$  a czasem dochodziło  $0,50 atm$ ), spalanie surowca zostało zupełnie usunięte. Na  $200 kg$  surowca włożonych do pieca 3 razy odlano po  $180 kg$  i raz  $185 kg$ .

3) „Przy ogrzewaniu gaz się rozkłada i źle się pali z ogrzaniem powietrzem.“ Nic podobnego nie zachodzi. Najpierw niema żadnej potrzeby ogrzewania gazu, wystarcza ogrzanie powietrza na kilkaset stopni. Tak ogrzane powietrze doskonale spala gaz wychodzący otwartymi półcalowymi rurkami, bez żadnego szumu, jak to było przy dmuchawkach i wentylatorze. Piec z ogrzaniem powietrzem działa tak samo, jak piec martenowski, temperaturę daje wysoka, piec i gaz są zupełnie białe. Początkowo płomień jest jeszcze zadługie, co da się jednak usunąć zmianą w kanałach do powietrza. Tylko rozchód gazu na  $1 godz.$  z  $10 m^3$  podniósł się do  $15 m^3$ , przyczynę czego należy szukać w wyższej temperaturze pieca, lub niekompletnym jeszcze wysuszeniu wszystkich kanałów na nowo wybudowanych.

Uważam wszystkie trzy zarzuty za nieuzasadnione i za

dowodzone moje twierdzenie, że stal można topić w piecach z ogrzaniem powietrzem na gazie ziemnym.

Przed wybudowaniem pieca płomiennego z ogrzaniem powietrzem urządziłem piec tyglowy na  $100 kg$ , bez dmuchania i na zimnym powietrzu. Piec topił bardzo dobrze, a danych za mało z braku tygli. W każdym razie spalania surowca nie było i roztopiony metal był bardzo rzadki. Piec urządzony jest na zasadzie pieca Pernota, tylko droga gazów odwrotna, t. j. gaz i powietrze wchodzi w zewnętrzne ścianki, a wychodzą spaliny do komina pod dnem tygla.

Opis i dane wkrótce podam.

# TEMPERATURA WODY W PODGRZEWACZACH KOTŁÓW PAROWYCH.

Podał: Karol Nowicki, inż. (Poznań).

(Dokończenie do str. 277, w № 37 r. b.)

Rzeczywista jednak oszczędność winna być wykazana w stosunku do wartości opałowej paliwa, która wynosi dla cukrowni „9“, jak to Berner podaje w tabl. 2, tylko 5,1%, co wynikałoby ze wzoru

$$\frac{x(t_{wg} - t_{wz})}{K'} \cdot 100 = \frac{2,29(170 - 97)}{2060} \cdot 100 = 8,1,$$

gdzie  $x$  — odparowalność, a  $K'$  — wartość opałowa paliwa.

Już po ukończeniu niniejszego, otrzymałem cenne „rozważania“ inżyniera Kammerera<sup>1)</sup> o przewodnictwie ciepła w kotle parowym. Oparte są one na doświadczeniach ze stycznia 1914 r. nad odparowalnościami kotła parowego, zbudowanego przez „Société Alsacienne de Constructions mécaniques de Mulhouse“. System kotła opłomkowo-płomieniówkowy z przegrzewaczem i podgrzewaczem.

Otrzymane wyniki są tak korzystne, że należy tu przytoczyć w streszczeniu najważniejsze z nich, jako przykład świadomej celu konstrukcji.

<sup>1)</sup> „Compte rendu des seances du 39 congrès des ingénieurs en chef des associations des propriétaires d'appareils à vapeur“, odbytego w Miluzie w r. 1919.

Kocioł posiada 32 opłomki o średnicy 95 mm a długości 3200 mm, ułożone w cztery szeregi po 8 rur w każdym, o wspólnej powierzchni ogrzewalnej 30,6 m<sup>2</sup>. Spaliny z rusztu ruchomego Babcocka o powierzchni 2,62 · 1,34 = 3,51 m<sup>2</sup> przechodzą ku tylnej części opłomek, ogrzewają przegrzewacz o powierzchni 20 m<sup>2</sup> i 14,5 m<sup>2</sup> walczaka kotła i wchodzi od strony czołowej ściany sitowej do 62 płomieniówek o średnicy również 95 mm, 4600 mm długości i 78,6 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej. Między kotłem a czopuchem we wspólnym obmurzu znajduje się podgrzewacz o powierzchni 60 m<sup>2</sup>.

Badanie tego kotła, których przeprowadzono 10, trwało przynajmniej 8 godzin każde. Spaliny analizowano przed przegrzewaczem, za kotłem i za podgrzewaczem, ich temperaturę mierzono w 5, a ciąg w 6 ciu miejscach. Jako paliwo używano przy doświadczeniach I — VI orzech mieszany z zagłębiami Ruhry 8/35 mm, o wartości opałowej użytecznej 7119 do 7331 kal., przy doświadczeniach VII — X grysik 7/15 do Saary o 7165 — 7207 kal.

Wyniki z doświadczeń nad kotłem opłomkowo-płomieniówkowym, zestawione w powyższej tabelicy, wskazują jedyną racjonalną drogą do jaknajwiększego wyzyskania ciepła w kotle, które zostało tu osiągnięte w granicach od 67 do 73%, przyczem sprawność kotła razem z przegrzewa-

DOŚWIADCZENIA		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
1. Natężenie rusztu . . . . .	kg	51,3	69,4	84,6	88,5	110,9	136,2	72,9	87,3	108,9	150,2
2. Spaliny przed przegrzewaczem CO <sub>2</sub> . . . . .	%	10,45	12,50	12,66	12,65	12,07	13,17	12,51	13,00	13,41	14,81
3. „ „ „ „ po wyjściu z kotła CO <sub>2</sub> . . . . .	%	9,20	10,90	11,32	11,33	10,72	11,10	11,64	12,75	12,00	12,40
4. „ „ „ „ „ podgrzewacza CO <sub>2</sub> . . . . .	%	9,00	10,50	10,84	11,05	10,35	10,70	11,35	12,54	11,94	12,05
5. Temperatura spalin przed przewalem (obliczona) . . . . .	° C.	1060	1190	1237	1245	1268	1352	1206	1296	1327	1441
6. „ „ „ „ wejściem do płomieniówek . . . . .	„	330	375	405	413	446	481	388	415	445	505
7. „ „ „ „ „ podgrzewacza . . . . .	„	228	242	256	259	279	208	251	261	278	313
8. „ „ „ „ „ po wyjściu z podgrzewacza . . . . .	„	120	127	140	145	165	184	133	141	160	191
9. Natężenie kotła wyrażone w parze normalnej . . . . .	kg	10,70	14,73	17,71	18,65	22,72	28,12	15,68	19,28	23,84	31,0
10. Odparowalność . . . . .	„	8,298	8,387	8,243	8,310	8,079	8,153	8,492	8,655	8,640	8,146
11. Temperatura wody przed podgrzewaczem . . . . .	° C.	10,6	11,5	11,7	12,4	11,4	10,8	11,3	11,6	11,3	11,7
12. „ „ „ „ za „ „ . . . . .	„	69,0	65,5	63,8	65,5	64,9	65,3	65,5	60,9	62,4	65,2
<i>Bilans ciepła.</i>											
13. 1 kg paliwa oddał w kotle . . . . .	%	69,1	70,9	68,4	69,7	67,7	67,1	71,4	73,0	72,3	68,3
14. „ „ „ „ „ przegrzewaczu . . . . .	„	5,9	6,5	7,1	7,0	7,5	7,9	6,3	6,9	7,4	8,3
15. „ „ „ „ „ podgrzewaczu . . . . .	„	6,7	6,4	5,9	6,1	6,0	6,1	6,4	5,9	6,1	6,1
16. Sprawność całkowita . . . . .	„	81,7	83,8	81,4	82,8	81,2	81,1	84,1	85,8	85,8	82,7
17. Straty popielnikowe . . . . .	„	0,7	0,9	0,7	1,0	1,3	0,9	0,7	0,5	0,5	0,7
18. „ kominowe . . . . .	„	7,7	7,0	7,4	7,6	9,1	10,2	6,7	6,5	8,0	9,6
19. „ przez promieniowanie podgrzewacza i nieszczelności . . . . .	„	0,9	0,4	0,5	0,4	0,6	0,3	0,2	0,8	0,5	0,2
20. „ „ „ „ „ niezupełne spalanie, promieniowanie obmurza kotła i inne . . . . .	„	9,0	7,9	10,0	8,2	7,8	7,5	8,3	6,4	5,2	6,8
21. Ogólna suma strat . . . . .	„	18,3	16,2	18,6	17,2	18,8	18,9	15,9	14,2	14,2	17,3
<i>Opłomki.</i>											
22. Średnia różnica temperatur $t_1 - t_2$ . . . . .	° C.	543	637	694	708	738	800	688	764	815	912
23. Spółczynnik przenikania ciepła $K$ . . . . .	„	41,4	48,4	51,9	52,3	59,9	69,6	44,5	49,1	50,7	63,8
24. Ilość pary normalnej na godzinę i 1 m <sup>2</sup> pow. ogrz. . . . .	kg	35,15	48,12	56,25	57,75	69,00	87,00	47,8	58,7	64,15	90,93
<i>Przegrzewacz.</i>											
25. Średnia różnica temperatur $t_1 - t_2$ . . . . .	° C.	179	233	275	288	321	354	274	308	351	414
26. Spółczynnik przenikania ciepła $K$ . . . . .	„	21,38	24,32	27,76	27,09	32,58	38,90	21,06	24,68	29,22	38,18
27. Ilość wyzyskanego ciepła wyrażona w parze „normalnej“ na godz. i 1 m <sup>2</sup> pow. ogrz. . . . .	kg	5,98	8,85	11,92	12,2	16,3	21,5	9,00	11,87	16,02	24,64
<i>Płomieniówki.</i>											
28. Średnia różnica temperatur $t_1 - t_2$ . . . . .	° C.	86,0	110,5	128,5	133,5	158,5	183,5	119,0	134,5	157,0	202,2
29. Spółczynnik przenikania ciepła $K$ . . . . .	„	12,43	15,42	18,09	18,56	22,62	25,97	14,75	15,40	20,22	23,95
30. Ilość wyzyskanego ciepła wyrażona w parze „normalnej“ na godz. 1 m <sup>2</sup> pow. ogrz. . . . .	kg	1,66	2,67	2,63	3,86	5,60	7,44	2,75	3,24	4,96	7,55
<i>Podgrzewacz.</i>											
31. Średnia różnica temperatur $t_1 - t_2$ . . . . .	° C.	132,7	144,3	158,4	161,2	181,8	200,6	151,8	172,7	180,1	211,3
32. Spółczynnik przenikania ciepła $K$ . . . . .	„	9,66	11,24	11,83	12,51	13,60	15,72	11,41	11,14	13,71	16,01
33. Ilość wyzyskanego ciepła wyrażona w parze „normalnej“ na godz. 1 m <sup>2</sup> pow. ogrz. . . . .	kg	2,00	2,53	2,92	3,15	3,86	4,92	2,70	3,00	3,85	5,28

czem waha się w granicach 75 — 79,8%. Zdawałoby się przy takich wynikach niema już miejsca na podgrzewacz. Rzeczywiście, przy małym natężeniu kotła temperatura spalin przed podgrzewaczem w doświadczeniach Kammerera równa się prawie temperaturze za podgrzewaczem w przykładzie wskazanym przez Bernera. Jednak przy takich warunkach wydajność podgrzewacza w stosunku do zużytego paliwa wynosi jeszcze 5,9 — 6,7%, średnio 6,2%, a więc nie różni się tak bardzo od wyników otrzymanych w cukrowni. Cała instalacja pracująca przy prężności 10 — 12,5 atm. ma więc bardzo wysoki stopień użyteczności, wahający się w granicach 81,1 — 85,8% zamiast 62,7% w cukrowni „9” otrzymanej pod groźbą niebezpieczeństwa z powodu nadmiernej temperatury w podgrzewaczu, jest więc 1,34 razy od niej oszczędniejszą. Na otrzymanie tak korzystnych wyników wpłynęły: 1) znaczna powierzchnia ogrzewalna podległa wpływom promieniowania paliwa na ruszcie; 2) zmniejszenie szeregów opłomek do 4, dzięki czemu otrzymuje się duże szybkości obiegowe wody niehamowane prądami wstecznymi, pojawiającymi się przy stosowaniu ilości szeregów opłomek powyżej 8 — 9; 3) dostateczna szybkość obiegu w kotle płomieniówkowym jako wynik małej ilości szeregów opłomek; 4) znacznie większa szybkość spalin w płomieniówkach, niż w przelotach kotłów płomieniowych, pozwalająca przy niewielkich średnich różnicach temperatur pomiędzy spalinami a cieczą w kotle otrzymać współczynnik przenikania ciepła w granicach 12,4 — 25,97.

Jakkolwiek ilość wytworzonej pary „normalnej” na  $1 m^2$  pow. ogrzew. płomieniówek wynosi tylko 1,66—7,55 kg, to jednak ze względu na to, że ich powierzchnia ogrzewalna stanowi prawie 59% całej powierzchni ogrzewalnej kotła, ilość pary otrzymanej przy pomocy płomieniówek wynosi 9,3% przy najmniejszym obciążeniu kotła. Udział kotła pło-

mieniówkowego w wytwarzaniu pary zwiększa się w miarę wzrostu natężenia i przy temperaturze spalin przed płomieniówkami równej  $505^{\circ} C$ . wynosi już 14,7%. Należy mieć jeszcze na uwadze to, że gdyby ten kocioł pracował w cukrowni przy prężności roboczej  $5 kg/cm^2$  zamiast  $11 kg/cm^2$ , to średnia różnica temperatur pomiędzy wodą a spalinami byłaby większa, a więc większym byłby udział płomieniówek w ogólnej ilości wytworzonej pary; 5) szczelność obmurza widoczna z bardzo nieznacznego zmniejszenia się zawartości  $CO_2$ , ma duży wpływ na bardzo małe straty kominowe, które zostały tu doprowadzone do 9% i na ogólne wyzyskanie paliwa.

W załączonej tablicy, stanowiącej wyjątki z doświadczeń Kammerera i uzupełnionej przez autora niniejszego artykułu niektórymi obliczeniami, zebrane są w wierszach 21 — 32 współczynniki przenikania ciepła różnych części całej instalacji i ich udział w wytwarzaniu pary. Ta część jest zupełnie jasną i komentarzy nie potrzebuje, choć można spotkać się z zarzutem, że stwierdzony współczynnik przenikania ciepła w podgrzewaczu jest zbyt niskim i że dzięki temu jest on może stosunkowo zbyt kosztownym. Przypuszczam, że nie omyliłem się twierdząc, że ten typ kotła, jakkolwiek nie nadający się do jednostek o wielkich powierzchniach ogrzewalnych, ma olbrzymie zalety dla powierzchni do 200 a nawet do  $250 m^2$ , że ze względu na swą wielką elastyczność w przystosowaniu się do zmian natężenia w granicach 1 : 3, przy niezmiennym prawie sprawności, może śmiało konkurować z konstrukcjami w rodzaju kotła Garbego. Należy tu jeszcze podkreślić tę okoliczność, że pojemność wodna tego kotła wynosi 88 litrów na  $1 m^2$  powierzchni ogrzewalnej, wówczas, kiedy w kotle Garbego wynosi ona tylko 45, a w kotle Babcocka 80, nadaje się więc ze względu na wahania w zużyciu pary tam, gdzie i kocioł Babcocka.

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

**Hamowanie pociągu o wadze 14,600 t. na spadku 15%.** (Virginian Railway.) W Stanach Zjednoczonych A. P. na kolejach Wirginji w roku zeszłym wykonane zostały z pomyslnym wynikiem próby hamulców Westinghouse w zastosowaniu do pociągu o wadze 14600 t metr. Pociąg składał się z wagonów towarowych o bardzo znacznej sile nośnej (108,8 t) trzykrotnie przewyższającej wagę własną (35,8 t) W tych warunkach hamulec normalny, w którym klocki są dociskane do kół siłą, nie przewyższającą wagi własnej wagonu jest niewystarczający na długich i stromych spadkach. Kopalnie węgla i rudy obsługiwane przez kolej Wirgińską znajdują się na znacznym wzniesieniu nad poziomem morza. Wskutek tego ładowne pociągi, dowożące węgiel i rudę do brzegu morza, przebiegają po bardzo długich i stromych pochyłościach, próżne zaś pociągi wracają do kopalni po ładunek wspinając się na znaczne wzniesienia. Wobec tego, że ładunek trzykrotnie przewyższa tarę wagonów, okazało się koniecznym, aby hamulec odpowiadał następującym dodatkowym warunkom: a) ładowne wagony powinny być hamowane dostatecznie silnie; b) próżne wagony nie powinny być hamowane zbyt silnie, gdyż mogłoby to wywoływać psucie bandaży, niebezpieczne szarpanie pociągu i t. p.; c) hamulec nie powinien zużywać więcej powietrza, niż może przepuszczać rura o średnicy 32 mm., używana obecnie powszechnie na kolejach Stanów Zjednoczonych; d) hamulec powinien być tak urządzony, aby w razie znacznej nieszczelności kołnierzy skórzanych cylindrów hamulcowych pojedynczych wagonów, nieszczelności te okazywały wpływ jedynie na hamowanie tych wagonów, a nie całego pociągu; e) działanie hamulca powinno się zgadzać z działaniem hamulca normalnego.

Nowy hamulec Westinghouse, odpowiadający powyższym warunkom, dociska klocki do kół siłą, stanowiącą 40% tary wagonu (jeżeli wagon jest próżny), lub 40% ogólnej wagi wagonu (jeżeli wagon jest ładowny). Aby otrzymać przy hamowaniu odpowiedni nacisk klocków, należy przesunąć we właściwą pozycję rękojeść, znajdującą się z każdego boku wagonu. Zależy na uwagę następująca okoliczność: o ileby hamulec próżnego wagonu działał wskutek fałszywego nastawienia rękojeści tak silnie, jak to jest potrzebnem przy hamowaniu wagonu ładownego, rezultaty byłyby bardzo niepomysłne.

W celu zapobieżenia takim wypadkom, hamulec odpowiada dwóm warunkom:

1) rękojeść do włączania silniejszego lub słabszego hamulca jest tak urządzona, aby silniejszy hamulec mógł być włączany jedynie rozmyślnie;

2) rękojeść ta, nastawiona w celu włączania silniejszego hamulca, automatycznie przesuwa się na pozycję słabszego hamulca, jeżeli wagon pozostaje przez czas dłuższy odczepiony od parowozu. Jeżeli taki wagon jest ponownie doczepiany do pociągu w stanie ładownym, to należy rękojeść odpowiednio przesunąć.

Próby hamulców były wykonane podczas postoju na stacji i podczas biegu pociągu w następujących warunkach: lokomotywa systemu Mallet 2-10-10-2; waga lokomotywy 407,57 t; obciążenie kół napędnych 279,86 t; siła pociągowa (na haku) 66,77 t; ilość wagonów 101; waga pociągu 14637 t; ciśnienie powietrza w przewodzie hamulcowym 5,27 kg; długość spadków 15%: jeden 15,44 km i drugi 14,16 km.

Hamulec tego typu jest w użyciu na kolejach Stanów Zjednoczonych od 1914 r., jednakże dopiero w 1921 r. dokonano prób z pociągami tak znacznej wagi i długości.

(Revue générale des Chemins de fer. Fevrier 1922.)

## BIBLIOGRAFJA.

Inż. Karol Stadtmüller. **Słownictwo rzemieślnicze 1. Dział drzewny:** ciesielstwo, stolarstwo, bednarstwo i kołodziejstwo. Nakładem M. Muzeum Przemysłowego w Krakowie 1921 r. Cena 100 mkp. Wydobyć się z długoletniej niewoli politycznej wkłada na nas równocześnie obowiązek oczyszczenia naszego języka z obcych naleciałości, które zagnieździły się szczególnie w naszych warsztatach rzemieślniczych.

Sprawa usunięcia wyrazów gwarowych, a wprowadzenia polskich nazw techn. była przedmiotem długich starań techników polskich, którzy w tym celu wydali szereg słowników rzemieślniczych, przeważnie niemiecko-polskich. Ostatnie wydawnictwo w tym przedmiocie wyszło jako uchwała 5-go Zjazdu Techników Polskich we Lwowie w r. 1910 (wydane w r. 1912) a różni się znacznie od poprzednich wydawnictw tem, że zaopatrzone jest w rysunki bardzo wyraźne, które stanowią najzrozumialszy, bo międzynarodowy język techniczny. Powyższe wydawnictwa miały jednak tę niedogodność dla rzemieślników, że nie przemawiały do nich ich językiem, wyrażeniami — nazwijmy je gwarowymi, czy chłopskimi, lecz podawały

materiał niemiecko-polski, nie zawsze dla nich zrozumiały; czasem nawet podawaly materiał w kilku językach, jak ostatnia publikacja z r. 1912, wydana w 5-ciu językach.

Inaczej postąpił inż. K. Stadtmüller, autor nowej pracy o słownictwie rzemieślniczym. Wyszedł on z założenia, że jeżeli mamy usunąć wyrażenia gwarowo z warsztatów rzemieślniczych („warsztat” nie zastąpimy „pracownią”, zaś „wytwórnia” odpowiada raczej „fabryce”), to musimy do rzemieślnika przemówić tym właśnie językiem, który mówi, podając na używane błędnie wyrażenia odpowiedniki czysto polskie. Jakże wybrał autor z przeróżnych trudności, na jakie musiał natrafić przy takiej pracy? Przedewszystkiem należało ustalić program pracy, a więc podzielić całe słownictwo rzemieślnicze na pewne grupy. Według wydanego pierwszego działu drzewnego i podanego tam programu—zostało całe słownictwo podzielone na następujące działy: 2) metalowy, 3) instalacyjny, 4) skórnicy, 5) włókienniczy, 6) zbóżowy, 7) ceramiczny, 8) graficzny, 9) instrumentalny, 10) budowlany i 11) przemysłowo-rzemieślniczy.

Następnie należało zebrać obecną gwarę i ustalić pisownię tych wyrazów—prawie wyłącznie pochodzenia niemieckiego. Celem wydobywania pierwotnego brzmienia wskazanem było oddzielenie niektórych spółgłosek od siebie, np. c-z (szlic-zęga), c-h (puc-hubel), r-z (fer-zegung) i t. d.

Materiał gwarowy tutaj pomieszczony podzielić można na trzy grupy:

I-a grupa. Wyrażenia pochodzenia romańskiego, np. baskil, baskwil, faza, fazować, fornier, kanel, i t. p.

Przyпускаm, że wyrażenia powyższe jako międzynarodowe mogą i w naszym języku pozostać, zatem w ew. drugim wydaniu możnaby je opuścić.

II-ga grupa. Wyrażenia, które posiadamy z dawien dawna, które uzyskały zatem u nas t. zw. prawo obywatelstwa. Które z podanych niżej wyrazów należy zaliczyć do tej grupy—o tem z natury rzeczy powinny orzec językoznawcy. Przyпускаm jednakże, że parę z nich, np. cyrkiel (podane u autora w formie cerkiel), szufłada (popchnica) i warsztat będzie można uważać za wyrażenia całkiem przyswojone. Pozostaje jednak cała grupa wyrazów, co do których rozstrzygnięcie pytania, do której grupy należy je zaliczyć jest bardzo trudne, że wymienię: fach, kant, luz, pasować, styl, szalować, szpara, hebel (strugiel) i t. d.

O ile pozwoliłem sobie przytoczyć powyższe przykłady, to chciałbym również zwrócić uwagę na niektóre bardzo ładne a stosunkowo bardzo mało znane wyrażenia, jak: szturc—ocap, holajza—piesznia, holajza płaska—półpiesznia, weksel—wymian i t. d.

III-ia grupa. Wyrażenia, które bezwarunkowo powinno się wyrzucić z naszego języka jako pochodzenia niemieckiego, najczęściej o polskiej końcówce. Obecna praca obejmuje właśnie wyrażenia tej grupy.

Nie ulega żadnej kwestji, że w języku odbija się kultura narodu. Temu twierdzeniu zaprzecza niestety obecny stan jednego z najstarszych działów sztuki: ciesielstwa. Przytoczone przez autora wyrażenia ciesielskie, zresztą niestety ogólnie znane, nie stwierdzają pozornie jakoby u nas kwitła w dawniejszych czasach sztuka ciesielska, jakkolwiek znikły te wyrażenia ciesielskie, któremi się musiano posługiwać przy budowie pogańskich gontyn, dawnych zamków drewnianych, dworów obronnych, przeróżnych skarbnic, śpichlerzy, cerkwi, ratuszów, kramnic, karczem, dzwonnicy, bram wjazdowych, krzyży i t. d., a choćby chałup chłopskich? Silny to musiał być nacisk kolonistów niemieckich na naszych cieśli, że potrafili wyprzeć rodzime wyrażenia a narzucić swoje. Odszukania polskich wyrazów rzemieślniczych podjął się autor niniejszej pracy.

Reasumując wyżej powiedziane—powiedzieć można, że zasadnicze stanowisko, jakie autor zajął—uznać należy za słuszne. Wyrażenia polskie, omówione z poszczególnymi zawodowcami, a oparte również na ogólnym niemiecko-polskim „słowniku technicznym”, opracowanym wspólnie z s. p. prof. K. Stadtmüllerem—uznać należy za bardzo dobre. Słowa przeważnie są jednowyrazowe, wobec czego mogą się przyjąć w praktyce. Za podjęcie się znużonej pracy należą się autorowi słowa uznania.

Prof. Dr. J. S. Zubrzycki.

## NEKROLOGJA

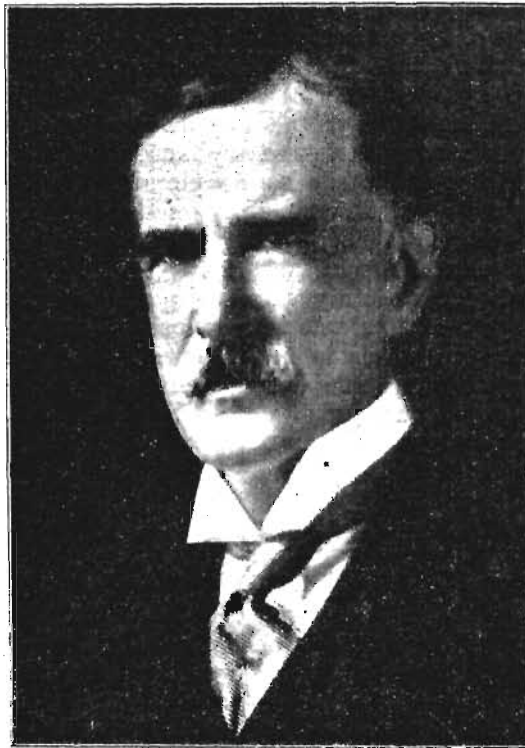
**Henry Marion Howe.** W dniu 14 maja r. b. zmarł w Bedford (Am.) Henry Marion Howe, człowiek wielkiej wiedzy, energii i pracy. Urodził się on 2 marca 1848 roku w Boston, Mass. Ojciec jego Dr. S. G. Howe walczył o niepodległość Grecji (1824—1830) i był znanym doktorem okulista, a matka była autorką znanego wojskowego hymnu i wybitną działaczką. Syn jako spadkobierca wybitnych zdolności swych rodziców, odziedziczył bystry umysł, entuzjazm a jednocześnie wytrwałość, wielkie zamiłowanie do wiedzy i dar wyrażania swych myśli jasno i dobitnie. Wrodzone te zdolności zwiększyły się jeszcze przez staranne wykształcenie.

Po ukończeniu studiów prawnych i technicznych w Harvard University i w Massachusetts Institute of Technology, pracuje praktycznie w stalowni w Troy, w Pittsburgh, jako założyciel i zarządzający w Orford Nickel and Copper Co. w Capelton i Eustis, Quebec, Canada pierwszym oraz w Bergen Point N. J. Wyniki swej pracy ujmuje w swem wydawnictwie „Copper Smelting”. Od 1888—1897 mieszka w Boston i prowadzi własne konsultacyjne biuro, występując jako ekspert z dziedziny metalurgji w patentowych procesach sądo-

wych, jednocześnie jako profesor wykłada metalurgję w Massachusetts Institute of Technology. W 1897 r. został zaproszony do Uniwersytetu Columbia, New-York, w 1913 porzuca pracę pedagogiczną, by poświęcić się całkowicie metalurgji.

Profesor Howe rozwija metalografję, podwaliny której były założone przez uczonych, jak przez Sorby (1864—68), Martens (1878), Czernow (1868), Floris Osmond (1887). Pierwsza książka prof. Howe z metalurgji stali jest zbiorem wszystkich dotychczas znanych faktów, ukłasyfikowanych i objaśnionych; pracę tę poświęcił on prof. Czernowowi.

Trudno objąć w tak małym wspomnieniu całość prac prof. Howe, można wskazać tylko na główne jego zasługi. Prof. Howe zbadał mikroskopową budowę stali przy wysokich temperaturach i dał metody, dziś powszechnie znane i szeroko stosowane. W „The American Society for Testing Materials” w 1911 r. ogłasza szereg prac (23), podając stosunek termicznych badań do budowy mikroskopowej i mechanicznych własności stali. Znane są jego prace: „The effects of plastic deformation”; „The possibility of effacing blowholes in soft steel by welding”; „The relations of graphite flakes in cast iron” i „The crystallography of the slip-planes”.



Jako rezultat wieloletniej pracy w 1916 roku zjawia się jego wielkie dzieło „The Metallography of steel and cast iron”.

Dr. R. W. Raymond mówi o tej książce: „Ta praca jest jakby uporządkowaniem tego działu nauki, po jej szybkim rozwoju i oparciu na wielkiej ilości faktów”.

Najlepiej scharakteryzował tę wspaniałą pracę amerykańskiego uczonego profesor Le Chatelier w „Revue de Métallurgie” (marzec i kwiecień 1916 r.)

„Nowa praca pana Howe jest zupełnie oryginalną, nie mającą wspólnego z licznymi traktatami o metalografji, które pojawiły się w ciągu ostatnich 10 lat. Mamy tu do czynienia z oryginalnymi badaniami i obserwacjami autora. Jak sam autor zaznacza w przedmowie, nie poto pisał to dzieło, by stwierdzić ustalone fakty, ale by wskazać badaczom nowe widnokreśli i zmusić ich do myślenia. Dzieło to stanowi epokę w historii nauki i jest wynikiem wieloletniej pracy i badań; przez dłuższy czas ta książka będzie niezbędną dla innych badaczy”. Inny uczonec H. C. H. Carpenter, profesor metalurgji w „Royal School of Mines” South Kensington w Anglii, pisze — „Można śmiało powiedzieć, że książka prof. Howe jest klasycznym dziełem w swej dziedzinie, wielka — w swej sile, jasności, systematyczności, zrozumiałości i czysto naukowym charakterze”. Dzieło to zostało świeżo przetłomaczone na język francuski.

Howe był mistrzem w także dziedzinie pedagogji; jego podręcznik do ćwiczeń z zakresu metalurgji jest klasycznym.

Hr. Howe brał żywy udział w społecznym życiu, był prezesem „American Institute of Mining and Metallurgical Engineers” (1893) i „American Society for Testing Materials”. W czasopiśmie wydawanych przez te towarzystwa drukował swe prace, których było więcej niż 300.

Witold Kosicki, inż.  
(Detroit, Mich. U. S. A.)

## OD ADMINISTRACJI.

Mimo ciągłego wzrostu kosztów wydawniczych podczas ostatnich kilku miesięcy, nie podnosiliśmy ceny prenumeraty „Przełądu Technicznego”, ostatnie jednak ogromne podwyższenie cen druku i papieru zmusza nas do zmiany wysokości opłat za prenumeratę od 1 października do 2000 mk. kwartalnie.

# Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

## Wydział pośrednictwa pracy.

### Posady wakujące:

- 194 — Elektrownia na Pomorzu poszukuje technika do oddziału liczników.
- 196 — Związek Przemysłowców Pomorza poszukuje samodzielnego, dzielnego fachowca gazownika na posadę dyrektora jednej z największych gazowni na Pomorzu.
- 198 — Kuratorjum Okręgu Szkolnego Lwowskiego poszukuje inżyniera budowy maszyn na stanowisko Kierownika Oddziału mechaniczno-technicznego w Państwowej szkole przemysłowej w Krakowie.
- 200 — Do fabryki kotłów parowych i konstrukcji żelaznych potrzebny technik-kalkulator — od zaraz.
- 202 — Do biura w Katowicach potrzeba kilku inżynierów mechaników z praktyką przemysłowo-handlową i znajomością języka niemieckiego.
- 204 — W dużej elektrowni wakuje posada dla młodszego inżyniera-elektryka, do samodzielnego prowadzenia odbiorów, dokładnie obeznanego praktycznie z przepisami wykonywania instalacji.
- 206 — Inżyniera obeznanego z gorzelnictwem i możliwie z konstrukcją żelazną, poszukuje się do większej fabryki na prowincji.

### Poszukujący pracy:

- 167 — Inżynier-konstruktor ze znajomością języków obcych szuka pracy popołudniowej.
- 169 — Wawelberczyk z praktyką konstrukcyjną i warsztatową poszukuje odpowiedniej posady w Warszawie.
- 171 — Budowniczy z kilkuletnią praktyką w biurze i na budowie, dobry rysownik, konstruktor i statyk.
- 173 — Wawelberczyk z 1½-letnią praktyką biurową pragnie otrzymać posadę w Warszawie.
- 175 — Inżynier z 8-letnią praktyką w kraju i zagranicą; budownictwo, konstrukcje mostowe i instalacje elektryczne, znajomość języków obcych.
- 177 — Inżynier mechanik z 5-letnią praktyką warsztatową i 4-letnią pracą samodzielną techniczno-handlową, poszukuje odpowiedniej posady.

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

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Przedpłata z przesyłką pocztową w kraju wynosi rocznie 2000 Mkp., za granicą 4000 Mkp.  
Numer pojedynczy kosztuje 250 Mkp.

Redakcja i Administracja znajdują się przy ulicy Zimorowicza L. 9.

## Wydział Budownictwa miejskiego w Lublinie

ogłasza niniejszem

# KONKURS

## na posadę Inspektora

budownictwa z terminem wnoszenia podań udokumentowanych na dzień 1 października r. b. Warunkiem ukończone wyższe studia techniczne, praktyka i znajomość ustaw budowlanych. Pensja V rangi.

436

## Państwowa Szkoła Górnicza i Hutnicza w Dąbrowie Górniczej

Poszukuje 2-ch nauczycieli, ze studjami politechnicznymi do wykładów:

- 1) części maszyn, wytrzymałości materiałów lub mechaniki teoretycznej i prowadzenia kreśleń części maszyn oraz
- 2) elektrotechniki a specjalnie: urządzenia i obliczenia instalacji przewodów w budynkach i sieci przewodów zewnętrznych oraz prowadzenia pracowni elektrotechnicznej.

Do posad powyższych przywiązane jest wynagrodzenie około 100.000 marek miesięcznie, według norm wrześniowych r. b. i mieszkanie jednopokojowe z opalem i światłem.

Za powyższe wynagrodzenie nauczyciele obowiązani są do 18 godzin wykładów tygodniowo.

Zgłoszenia z życiorysem i odpisami świadectw należy przesyłać do Departamentu Szkół Zawodowych M. W. R. i O. P. w Warszawie, Bagatela 12 i do Dyrekcji Szkoły w Dąbrowie Górniczej.

441

## Poszukuje się inżyniera-mechanika

z praktyką w oddziałach przerobczych przemysłu żelaznego (Hut), przytem jest pożądana znajomość elektrotechniki.

Oferty należy składać w biurze Administracji „Przeglądu Technicznego”.

425

# Inżyniera

obeznanego z gorzelnictwem i możliwie z konstrukcją żelazną

## poszukuje fabryka

E. Plage i T. Laśkiewicz w Lublinie.

435

Numer 39-ty „Przeglądu Technicznego” między innymi zawierać będzie:

Plastyczność metali.

Dokładność pomiaru młynkiem hydrometrycznym.

## T-wo Handlowo-Przemysłowe „Zakup i dostawa”

Spółka z ogr. odp.

założone przez Sp. Akc. „Siła i Światło” oraz Związek Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazdowych w Polsce wprowadziło

### Wydział Ubezpieczeniowy

celem załatwiania ubezpieczeń w działach: ogniowym, kradzieżowym, transportowym, nieszczęśliwych wypadków, odpowiedzialności cywilnej i t. p.

Wszelkich informacji udziela biuro w godzinach od 8-ej rano do 3-ej po poł. w Warszawie, Mazowiecka 1, tel. 41-33 lub 78-30.

**Zarząd:** inż. Alfons Kühn, Janusz Regulski, inż. Tadeusz Sułowski. **Dyrektor** inż. Ryszard Kaszuba.

448

Biuro Inżynieryjno-Budowlane

## Janusz Dzierżawski i S-ka

Egzystuje od 1906 roku

Warszawa, Hoża 56, tel. 113-79.

Wykonywa wszelkie roboty w zakresie budownictwa wchodzące.

Posiada na składach szmelc żelazny w ilościach wagonowych.

Dostawa dla hut.

Rachunki bieżące:

Bank ziemi Kaliskiej,  
Bank Związku Spółek Zarobkowych w Poznaniu,  
Bank Towarzystw Spółdzielczych w Warszawie.

Adres dla depeusz: Jandzierż—Warszawa.

242

## PIECE i kuchnie

majolikowe — ogniotrwałe  
zwykłe i przenośne

**KAFLE** majolikowe - szamotowe,  
wyrabiane na sposób Saski

**MUFLE** do hartowania i cementowania stali,  
do ceramiki i t. p.

**POLEWY** =====

polecają z własnej fabryki

Zakłady Ceramiczne

„JANÓWEK”

w Warszawie

ZARZĄD I FABRYKA

Czerniakowska 203

Telefon 272-38

WZOROWNIA

Wilcza 10

Telefon 27-09

Medal 1896

Rok założenia 1889

Medal 1909.

379

## Spółka Akcyjna Fabryki Maszyn i Odlewni „Orthwein, Karasiński i S-ka”

w Warszawie,

**Biuro Zarządu:** Fabryka „Włochy”  
Złota 68. pod Warszawą.

Maszyny parowe, wentylowe i suwakowe. Motory do gazu ssanego.  
Kompresory. Motory do gazu ziemnego.

Pompy.

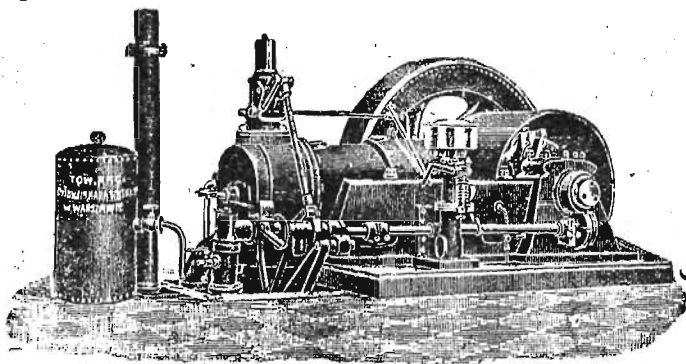
Tartaki.

Wirówki, błotniarki.

Transmisje.

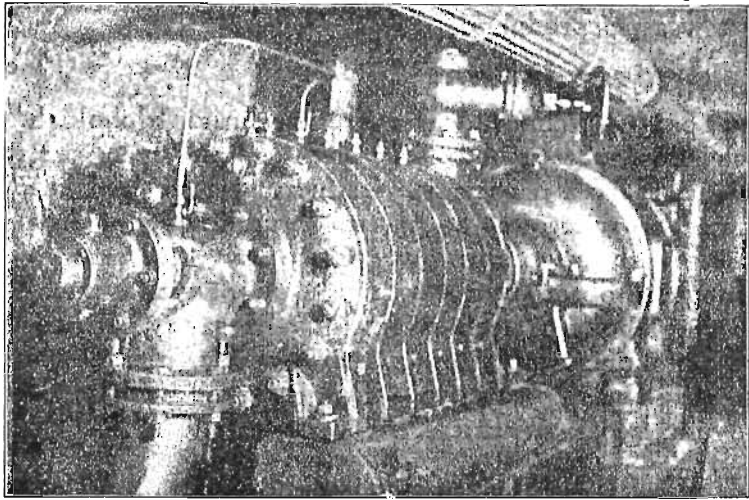
Całkowite urządzenia cukrowni.

27





# POMPY ODŚRODKOWE TURBINOWE



DO WSZELKICH PŁYNÓW

DO KAŻDEJ WYSOKOŚCI  
PODNOŻENIA

i WYDAJNOŚCI do  
30 m<sup>3</sup>/min. i więcej

ZAWORY  
SSĄCE i ZWROTNE

T-WO

**„SIRIUS” WARSZAWA**

ZŁOTA 65. TEL. 68-25

FABRYKA MASZYN i APARATÓW

200

Zarząd Towarzystwa Przemysłowego

## „KABEL”

SP. AKC.

w Warszawie,

podaje do wiadomości, że w budowanej fabryce kabli i przewodników elektrycznych uruchomiony został dział przewodników w pełnej gumie wulkanizowanej marki P. G.

Zamówienia przyjmują:

**Oddział sprzedaży:** Warszawa, Sienkiewicza 1, tel. 64-35, 281-20.

**Firma „Technika”,** Łódź, Dielna 44.

**Tow. Akc. „Sokolnicki & Wiśniewski”,** Kraków, Dominikańska 3.

**Tow. „Palatine”** — Oddział Elektrotechniczny, Bydgoszcz, Gdańska 38.

**Firma „Elektron”,** Włocławek, Kościuszki 17.

**Dom Handlowy: A. Oppenheim** Sosnowiec.

440

# Galiczyjskie Karpackie Naftowe Towarzystwo Akcyjne

dawniej Bergheim & Mac Garvey

## Fabryka Maszyn i Narzędzi Wiertniczych

Tustanowice — Glinik Marjampolski — Borysław

dostarcza z własnej produkcji

### a) w dziale wiertniczym:

Wszelkie maszyny, narzędzia, przyrządy i aparaty, wchodzące w zakres techniki głębokich wierceń, według długoletnich własnych doświadczeń, lub też według podanych dat, w szczególności zaś Żórawie oraz wszelkie narzędzia i przyrządy wiertnicze systemu polsko-kanadyjskiego—Żórawie oraz wszelkie narzędzia wiertnicze do wierceń płuczkowych udarowych—Całkowite urządzenia do wiercenia płuczkowego obrotowego „Rotary” — Urządzenia i narzędzia do wierceń ręcznych, udarowych i obrotowych—wszystko w różnych typach, wielkościach i wyposażeniu, odpowiednio do głębokości i celu wiercenia—Maszyny parowe, wiertnicze — Wyciągi parowe (hasple) do tłokowania płynów z otworów wiertniczych — Urządzenia pompowe różnych systemów, grupowe i pojedyncze — Pompy ssąco-wydźwigowe—Przyrządy i narzędzia miernicze.

### b) w dziale ogólnym:

Maszyny, aparaty i prasy do rafinerji nafty—Pompy parowe—Krany (suwnice i dźwigi)—Urządzenia do opału płynnego i gazowego—Cysterny (wagony) kolejowe—Zbiorniki żelazne—Konstrukcje żelazne—Beczki żelazne, czarne lub ocynkowane — Odlewy surowe żeliwne i mosiężne—Wszelkie wyroby kute stalowe i żelazne, surowe lub obrobione.

**Wykonujemy również wszelkie naprawy maszyn i urządzeń wchodzących w zakres kopalnictwa i rafinerji nafty.**

262

# ENKE<sup>®</sup> GO

rotacyjne i turbinowe

# Pompy i Dmuchały

pracują do 30 lat bez naprawy.

### Zastosowania w:

odlewniach żelaza i stali, kopalniach węgla, koksowniach, hutach żelaznych, gazowniach, fabrykach maszyn, browarach, papierniach, gorzelniach, olejarniach, cementowniach, fabrykach przemysłu włókienniczego i chemicznego i t. p. POMPY budowy specjalnej do podnoszenia smoły, oleju gazowego, wody amoniakalnej, kwasów wszelkiego rodzaju i płynów gorących.

### Stosowane są również,

w wykonaniu specjalnem, od lat 30-stu przeszło w Borysławiu do zasysania gazu ziemnego.

Nadzwyczaj małe zużycie.

Zupełna pewność biegu.

**KAROL ENKE**

Specjalna wytwórnia pomp i dmuchaw w  
**Schkeuditz** p. Lipskiem.

Przedstawiciele: Eisen- und Stahl-Aktien-Gesellschaft, Wiedeń VIII, Friedrich Schmidtplatz 5. 238