

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty ósmy.

Redaktor Prof. Bohdan Stefanowski.

<p>Przedpłatę kwartalną . mk. 1000 przyjmuje Administracja i Poczta Kasa Oszczędności na konto № 515.</p>	<p>Cena numeru pojedynczego Mk. 150.</p>	<p>Ceny ogłoszeń: Za jedną stronę mk. 45.000 " pół strony 25.000 " ćwierć 13.000 " jedną ósmą 7.000 " jedną szesnastą 4.000 Dopłaty: pierwsza stronica 50%.</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 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.

Tylko Karpowicza
MAPA
jest najdokład-
niejszą

z wykazem wszystkich bez wyjątku stacji i przystanków,
z oznaczeniem linii jednotorowych, dwutorowych i podjaz-
dowych w całej Polsce. Cena mkp. 720, za zaliczeniem
pocztowym mkp. 760.

KOLEJOWA

FR. KARPOWICZ, Warszawa, Marszałkowska 151.

Sprzedają wszystkie księ-
garnie oraz stacje kolejo-
we w kraju i zagranicą.

Żądać wszędzie i zawsze
tylko mapę kolejową Kar-
powicza.

Inne jako mniej wartościo-
we odrzucać. 241

Wyłaziarki (Kalandry)
i walce do nich.
Obłożenie starych walców nowym papierem i jutą.
Szlifowanie walców żelaznych i stalowych na
specjalnej szlifierce.

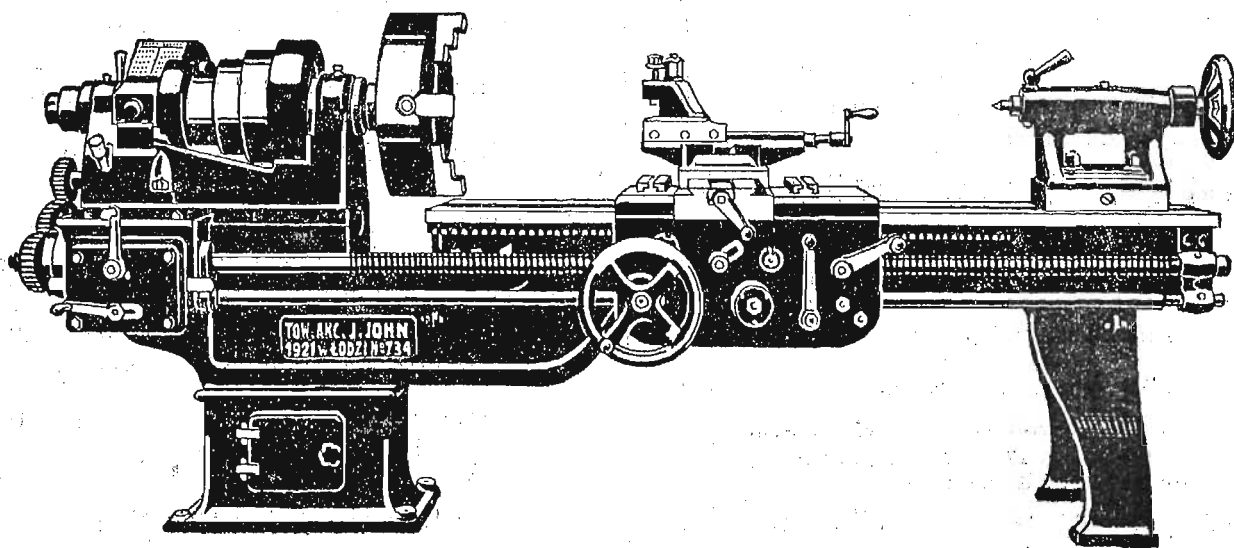


PRZEDNIE
KOŁA ZĘBATE, KOŁA ROZPĘDOWE,
SPRZĘGŁA CIERNE.
Towarz. Akcyjne **JOHN WŁODZI**

do ogrzewań
Kotły Strebela centralnych.

TOKARKI szybkoobrotowe.

UCHWYTY samocentrujące.
ŁBY rewolwerowe.



RUSZTY patentowane.
ODWAŻNIKI kilogramowe cechowane.
ODLEWY podług nadesłanych rysunków
i modeli.

Własne Biura Sprzedaży:

Warszawa Al. Jerozolimska 51. **Lwów** ul. Chmielowskiego 11-a. **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.

Dr. W. P. Kłobukowski

Inżynier-chemik

Fabryka maszyn i urządzeń ogrzewniczych i zdrowotnych

Spółka Akcyjna

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

Suszarnie do owoców, warzyw, okopowizn, wysłódków buraczanych, cykorji, zboża, nasion i t. p.
 Urządzenia do przetworów z owoców i warzyw.
 Worniki próżniowe — Wakuum, Autoklawy i t. p.
 Kuchnie i piekarnie wojskowe polowe.
 Multiplikatory ogrzewania do pieców pokojowych — oszczędzają 50% opału.
 Drzwiczki piecowe, nigdy nie tracą hermetyczności, zwiększają wydajność ciepła.
 Piece żelazne zasypne płaszczowo 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.
 Wrzółniki perłowe i ze stałym wypływem wrzółki gorącego i ostudzonego.
 Urządzenia kąpielowe: piece kolumnowe, naftowe i gazowe, natryski i t. p.
 Aparaty dezynfekcyjne stałe i przenośne.
 Aparaty asenizacyjne.
 Piece do spalania śmieci stałe i przenośne.
 Pralnie i suszarnie do białizny.

351

Zakłady Elektrotechniczno-Mechaniczne

ALEKSANDER GRZYWACZ

Warszawa, ul. Złota 24, tel. 304-80.

W zakres działalności wchodzi:

Nawijanie, przewijanie dynamomaszyn i elektromotorów.

Budowa:

Kolektorów, regulatorów, rozruszników i wszystkich części składowych do maszyn elektrycznych.

Na składzie posiadamy:

Dynamomaszyny, elektromotory, regulatory, oporniki i różne maszyny w całym zakresie technicznym.

Kupujemy wszelkie maszyny spalinowe używane i elektryczne, nawet spalone.

384

Stosujcie wszędzie w mechanice stałe lub wahliwe

Kulkowe łożyska i kulki marki

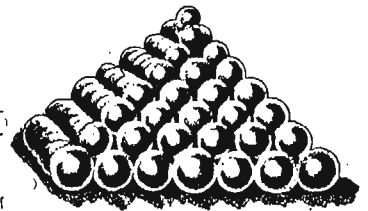
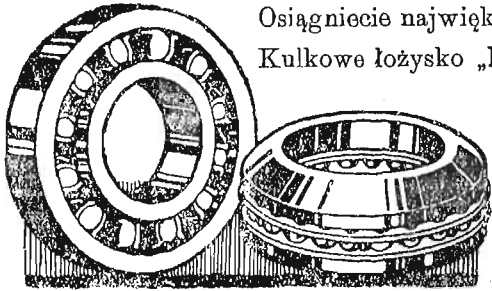


Zaoszczędzicie do 50% siły i do 90% smaru!

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

Telefon

120 Cieszyn „**ZEM**” Adres teleg.: Zem Cieszyn

Zakłady Elektro-Mechaniczne

w Cieszynie,

eksploatujące na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej licencję znaną francuskiej firmy L. Bequart w Paryżu, dostarczają:

Maszyny elektryczne

własnego wyrobu, nie ustępujące co do precyzji wyrobom zagranicznym.

Nasza Odlewnia

żeliwa, brązu, aluminium etc. wytwarza wszelkie żądane odlewy maszynowe. Wyjątkowo przyjmujemy także poważniejsze reparacje maszyn elektrycznych wszelkich systemów.

Fabryczne Biura Sprzedaży:

Warszawa, ul. Marszałkowska 72, tel. 108-70, w firmie Maruszewski i Pędzich, Inżynierowie, Adr. teleg. „Marpędzich”.

w Poznaniu: „Ardora” T-wo Przem.-Handlowe ul. Składowa № 4, tel. 33-42. Adr. teleg. „Ardobrak-Poznań”.

Biura te posiadają nasze maszyny na składzie.

271

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. Przesuwalnice i krany elektryczne.

PRODUKCJA ROCZNA:

3000 wagonów towarowych.

500 wagonów osobowych.

211



Biuro Techniczno-Handlowe „ENERGJA“

Spółka z ogr. odpow.

Jeneralne Przedstawicielstwo na Polskę i Litwę:

Tow. Akc. Austrjacko-Amerykańskich Fabryk
Wyrobow Gumowych i Azbestowych

„SEMPERIT“

oraz jeneralne przedstawicielstwo fabryki motorów Diesel'a w Gracu.

Warszawa, Leszno 13, tel.: 64-51, 240-07.

Filje: Łódź, Dzielna 44, tel. 14-33. Wilno, Mostowa 27.

Wyroby Gumowe i Azbestowe.

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.

Ceny fabryczne.

406

Rok założenia 1871.

Towarzystwo Akcyjne

Wł. Gostyński i S^{ka}

w Warszawie

Fabryka: Mokotowska 3, tel.: 14-84 i 14-64.

Skład fabryczny: Wierzbowa 3, tel. 14-85.

Dział meblowy:

Łóżka żelazne lakierowane, mosiężne i niklowane
typu angielskiego, łóżka szpitalne i koszarowe,
materace z drutu stalowego, umywalnie, szafki,
meble ogrodowe, lodownie pokojowe.

Dział konstrukcji żelaznych:

Wiązania dachowe, wieże, dźwigary, dźwigniki,
wielokrążki, kuźnie polowe, beczki i t. p.

Dział budowy wagonów:

Wagony osobowe i towarowe dla kolei podjazdowych
i tramwajów, wagoniki, wózki bagażowe,
taczki.

Odlewnia żelaza.

432

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 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

Wytwórnia Technicznych Wyrobów Gumowych Czesław Chmielewski, inż. E. Hajne i S^{KA}

Spółka z ogr. odp.

Warszawa, VIII. Żytnia 20. Telefon 406-07

Adres telegraficzny: Wardom — Warszawa

poleca:

KLAPY GUMOWE, wszelkich rozmiarów i do różnych celów w wypróbowanych gatunkach:

EH 1 c. wł. 1,60 — do wody zimnej i gorącej,

WH 3 c. wł. 1,47 — do pary, kondensatorów i t. p.

PARA X 20 c. wł. 0,99 — do kwasów,

EB 8, c. wł. 1,68 — (kauczuk twardy) do celów technicznych.

Płyty szybkowulkanizujące się (18 minut przy 120°C.) do reperacji opon i kieszek samochodowych, gatunek „**EXTRA SUPERIEUR**”.

Płyty do wyrobu stempli kauczukowych, oraz wszelkie inne artykuły techniczne.

Geny niskie.

Wykonanie terminowe.

422

„Tow. Akc. Budowy Maszyn i Urządzeń Sanitarnych”

Drzewiecki i Jeziorański

Warszawa, Al. Jerozolimskie 85.

Oddział: Kraków — Rynek główny.

Ogrzewania centralne.

Wentylacje.

Suszarnie mechaniczne.

Pralnie i kuchnie.

Wodociągi.

Kanalizacja.

Zakłady

hydropatyczne.

Urządzenia do bezpiecznego przechowywania płynów łatwopalnych.

22

Fabryka Motorów Elektrycznych

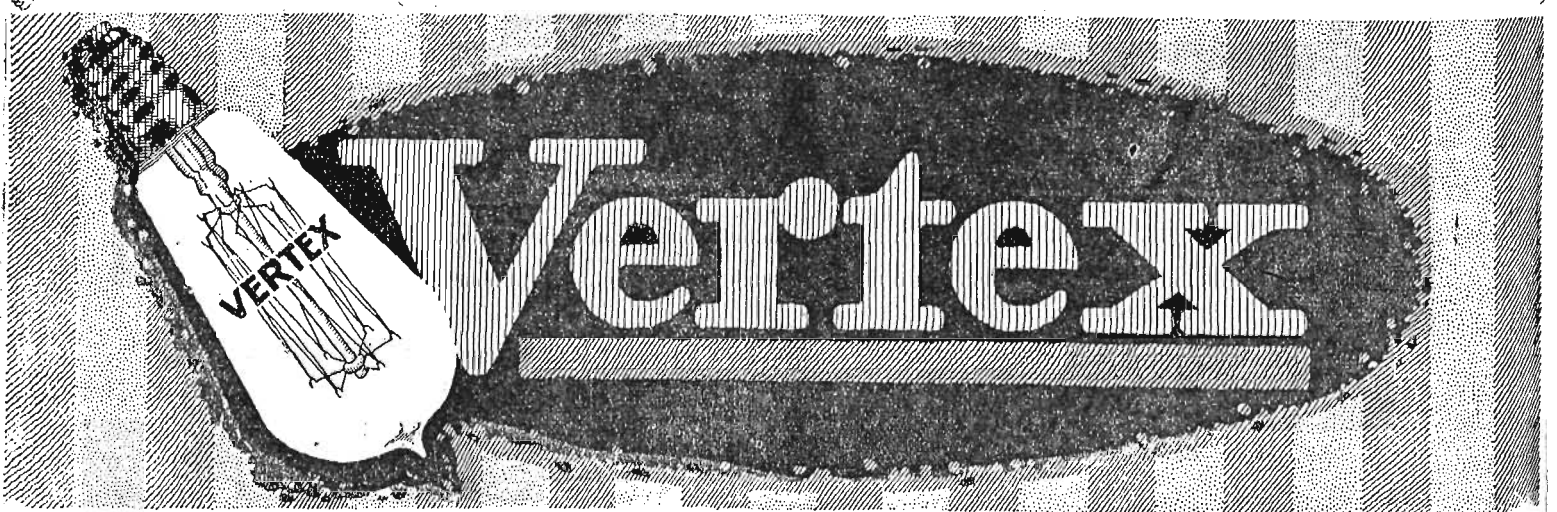
L. KOREWA i S-ka

Warszawa - Wola, ulica Syreny № 7.

Telefon 31-75.

Wyrobja 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



Zakłady Elektryczne **VERTEX** Tow. z ogr. odp. w Warszawie, Marszałkowska № 98.

Adr. telegr. WERTEX—WARSZAWA. Tel. 16-32 i 76-64.

Fabryka
S. LANGIEWICZA

Warszawa,
Przyokopowa 22, tel. 170-54

produkuje i sprzedaje:

**Odlewy żeliwne,
Odlewy z brązu
fosforowego.**

Białe metale:

„BABBIT“,

Magnolja.

Lut spaw francuski

388

Rok założenia firmy 1877.

Marka fabryczna:



Oddział fabr. w Łodzi, Sienkiewicza 58.

Skrót telegraf.: „Atan Warszawa”.

389

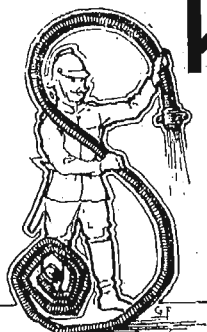
Do nabycia w Administracji „Przeglądu Technicznego“

„Z praktyki budowy dróg gruntowych“

przez

inż. Leona Borowskiego

Cena 35 mk.



kładnica Strażacka

Spółdzielnia Członków Związku Florjańskiego

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

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

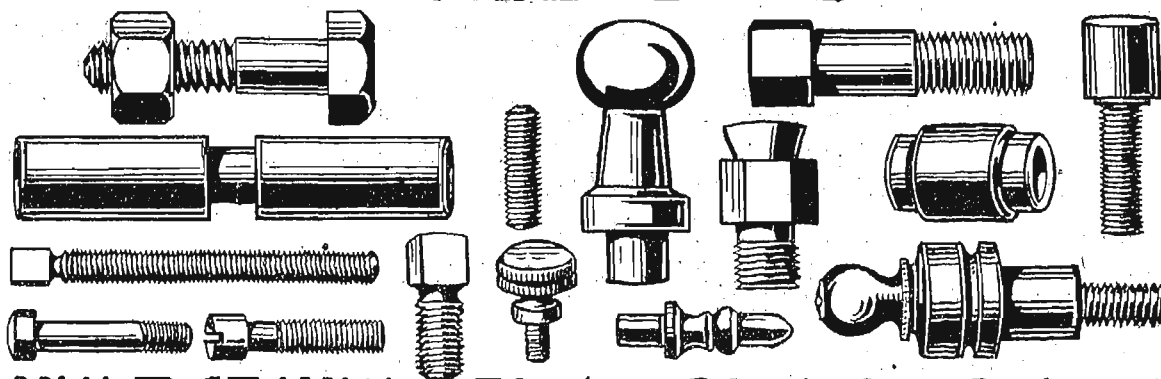
WYŁĄCZNE PRZEDSTAWICIELSTWO na całą Rzeczpospolitą Polską:

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

FABRYKA ŚRUB TOCZONYCH i CZĘŚCI FASONOWYCH
J WAGNER

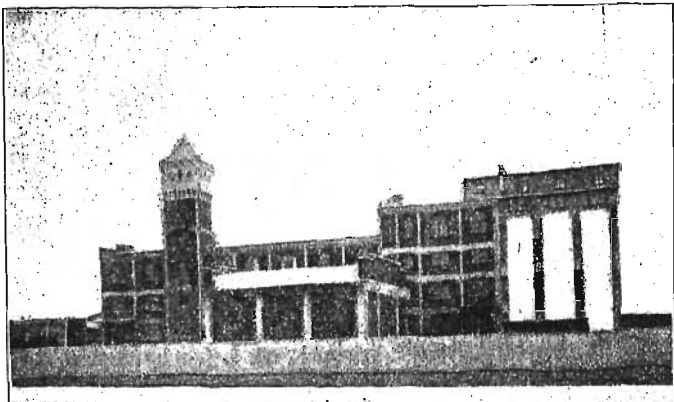


WARSAWA, Złota 67, tel. 185-01

377

Mosty, zbiorniki, stropy, magazyny,
fundacje.

Biuro Budowlane
USTROJE ŻELAZOBETONOWE



BOBROWSKI i S-KA

Inżynierowie

Sp. z Ogr. Odp.

Warszawa, Krucza 32, Tel. 94-18.

335

Oddział Likwidacji Demobilu Wojskowego „DEMAT”

sprzedaje:

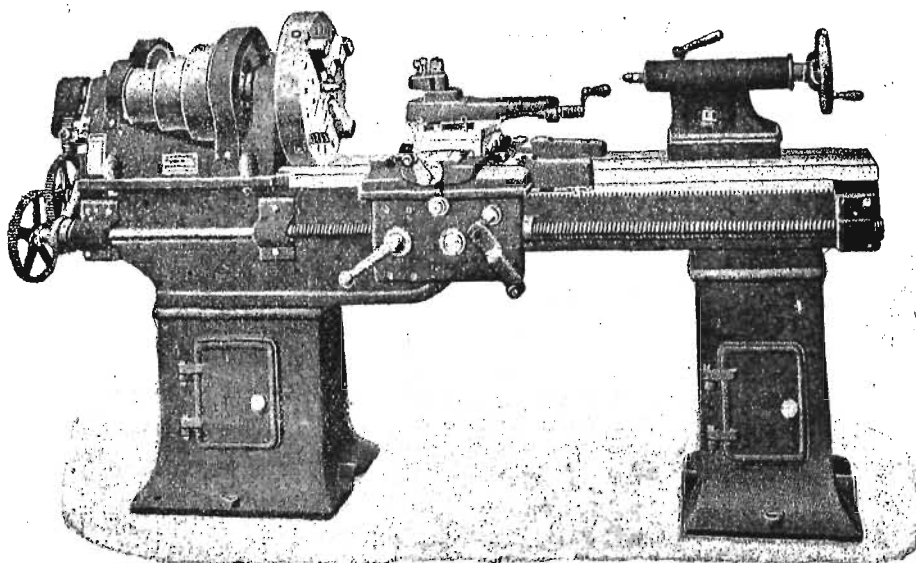
Siodła, chomąta, terlice, obręcze żelazne, zniszczone opony, ścin- ki skórzane, silnik, traktor mo- torowy	w Warszawie.
Sieczkarnię i brek osobowy	w Lidzie.
Agregaty benzynowe, silnik spali- nowy, dynamomaszynę, obra- biarki do drzewa	we Lwowie.
Liny i kable	w Łucku.
Szmaty, odpadki skórzane, buty gumowe i filcowe	w Lublinie.
Młocarnie, kocioł parowy, gater, lokomobile, fortepiany	w Wilnie.

Szczegóły patrz:

„DEMABIL” zeszyt 46-ty

Termin składania ofert 27 września 1922 r.

415



„TECHNIK”

Towarzystwo
dla Handlu i Przemysłu

Sp. z ogr. odp.

Warszawa, Bracka 17. Tel. 78-52.

Adres telegr.: „Warsztechnik-Warszawa”.

GDĄŃSK IV. Damm 7.
BERLIN S. W. Grossbeerenstr. 7.

Maszyny wszelkiego rodzaju: kompletne urządzenia (maszyny) gorzelnicze, cukrownicze, młynów, tartaków, fabryk do masowej produkcji wyrobów z drzewa. Maszyny do obróbki Inu.

Lokomobile, Lokomotywy: dla kolei normalnych, wąskotorowych, polowych, fabrycznych, kopalnianych. Lokomotywy motorowe.

Odlewy: stalowe, specjalne okrętowe, do maszyn kopalnianych, koła zębate tramwajowe, dla kolejek kopalnianych i t. p.

Kolejnictwo: dostawa wszelkiego rodzaju wagonów, zwrotnic, kompletne urządzenia warsztatowe, obrotnice, przesuwnice, krány, narzędzia i przyrządy do budowy toru kolejowego, wagi wagonowe.

Cysterny: do przewożenia nafty, spirytusu, olejów mineralnych i t. p.

Dział specjalny: obrabiarki i narzędzia wszelkiego rodzaju i typów do obróbki metali i drzewa, najnowszych konstrukcji, pierwszorzędnych fabryk.

429

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ: *J. Buchholtz.* Zastosowanie turbokompresorów. — *K. Nowicki.* Temperatura wody w podgrzewaczach kotłów parowych. — O stosunku nowoczesnej fizyki do nauk technicznych. — Wiadomości techniczne. — Kronika. — Nekrologja. — Z 5-ma rysunkami w tekście.

ZASTOSOWANIE TURBOKOMPRESORÓW.

Napisał Jan Buchholtz, inż.

Turbokompresory używane są we wszystkich gałęziach przemysłu, w których powietrze sprężone służy do uruchomienia maszyn i narzędzi. Najważniejszymi z tych gałęzi są kopalnie i warsztaty okrętowe. Jeżeli chodzi o małe ilości powietrza, dogodniejszym jest kompresor tłokowy; przy dzisiejszym stanie techniki turbokompresory mogą konkurować z tłokowymi dopiero przy ilości zasysanego powietrza około 70 m³/min. i przy 10 atm. ciśnienia sprężania.

Wszakże centralizacja wytwarzania powietrza sprężonego pozwala zapomocą turbokompresorów obsługiwać i pomniejszych odbiorców. Jako przykład może służyć C-ie Parisienne de l'air comprimé, która zapomocą 4 turbokompresorów spręża około 2000 m³/min.

Najszerze rozpowszechnienie znajdują turbokompresory w kopalniach węgla. Większość kopalni posługuje się sprężonym powietrzem do poruszania wiertek, młotków, motorów wentylacyjnych, pomp i t. p. Ilość zasysanego powietrza, przypadająca na 1 000 000 ton produkcji rocznej węgla wynosi średnio około 25 000 — 30 000 m³ na godzinę.

W warsztatach okrętowych i innych większych fabrykach konstrukcyjnych powietrze sprężone służy do nitowania, krajania i t. p. Turbokompresory nadają się również jako dmuchawy do wielkich pieców i stalowni. Są one bez porównania dogodniejsze i tańsze, zajmują mało miejsca, obsługa ich jest łatwiejsza, posiadają spokojniejszy bieg, i wreszcie powietrze jest zupełnie wolne od oliwy. Tym oto przewagom nad kompresorami tłokowymi zawdzięcza turbokompresor swe szybkie rozpowszechnienie.

Sposób działania turbokompresora.

Sposób działania polega na tem, że gaz uchodzi między łopatki ze strony wewnętrznej wirnika i pod wpływem siły odśrodkowej spręża się dożądanego ciśnienia.

Przypuśćmy, że kanały między łopatkami są dostatecznie wąskie, aby gaz przepływał w określonym kierunku, nie tworząc szkodliwych wirów. W wypadku kiedy wentyl na linii tłoczącej jest zamknięty, gaz nie może przepływać, lecz w samym kompresorze powstaje różnica ciśnień. Niech przy wejściu do kanału międzyłopatkowego (rys. 1) panuje ciśnienie p_1 , a przy wyjściu na zewnętrzny obwód wirnika — ciśnienie p_2 . Rozpatrzmy element objętości gazu, ograniczony dwoma nieskończenie bliskimi przekrojami kanału, i oddalony od środka wirnika o odległość r .

Objętość ta wynosi: $dV = f dr$, (1)

gdzie f oznacza przekrój kanału w tym miejscu, dr — odległość między bliskimi przekrojami, ograniczającymi ten element, dV — objętość elementu.

Masa tego elementu $dm = f dr \cdot \frac{\gamma}{g}$,

gdzie: γ — ciężar właściwy gazu, g — przyspieszenie ziemskie = 9,81 m/sek².

Wskutek ruchu obrotowego, na masę tę działa siła odśrodkowa:

$$dC = dm \omega^2 r = f \frac{\gamma}{g} \omega^2 r dr$$

gdzie ω oznacza szybkość kątową.

A zatem na rozpatrywany element gazu działają następujące siły: $f p$ skierowana od środka w stronę zewnętrz-

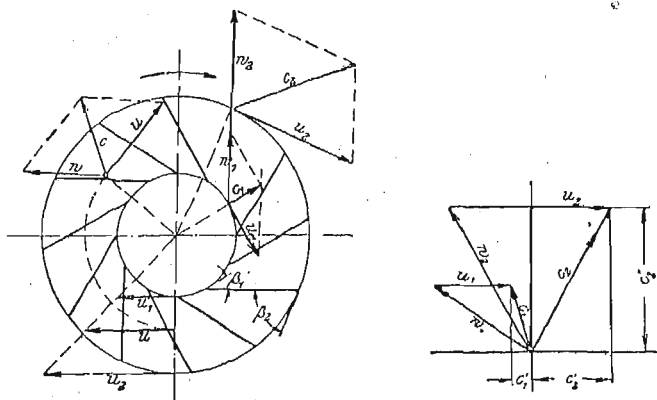
nego obwodu wirnika (p oznacza ciśnienie w tym przekroju), siła odśrodkowa $f \frac{\gamma}{g} \omega^2 r dr$, i $f(p + dp)$ skierowana ku środkowi (dp jest to przyrost ciśnienia na długości dr).

Ponieważ wentyl jest zamknięty i gaz znajduje się w stanie spoczynku, musi mieć miejsce zależność:

$$f \cdot p + \frac{\gamma}{g} \omega^2 r dr = f(p + dp),$$

czyli

$$f dp = f \frac{\gamma}{g} \omega^2 r dr.$$



Rys. 1a i 1b.

Oznaczając promień obwodu wewnętrznego przez r_1 i zewnętrznego przez r_2 , całkujemy w tych granicach równaniem

$$\int_{p_1}^{p_2} dp = \int_{r_1}^{r_2} \frac{\gamma \omega^2 r dr}{g};$$

$$\frac{p_2 - p_1}{\gamma} = \frac{1}{2g} \omega^2 (r_2^2 - r_1^2) = \frac{1}{2g} (u_2^2 - u_1^2)$$

gdzie u_2 oznacza szybkość obwodową zewnętrzną, u_1 — wewnętrzną.

Jeżeli teraz otworzymy wentyl na linii tłoczącej i gaz będzie przepływał, tak iż szybkość względem łopatek wirnika przy wejściu wynosić będzie w_1 i przy wyjściu w_2 , to oczywiście ciśnienie będzie mniejsze, ponieważ część energii potencjalnej ciśnienia zamieniać się będzie na energję kinetyczną przepływającego gazu, tak iż słusznem będzie równanie:

$$\frac{p_2 - p_1}{\gamma} = \frac{u_2^2 - u_1^2}{2g} + \frac{w_1^2 - w_2^2}{2g};$$

Nie uwzględnialiśmy dotychczas wpływu szybkości bezwzględnej wlotu C_1 i wylotu C_2 . Uwzględniając te szybkości, otrzymujemy całkowitą różnicę ciśnień.

$$H = \frac{p_2 - p_1}{\gamma} + \frac{C_2^2 - C_1^2}{2g}$$

czyli
$$H = \frac{u_2^2 - u_1^2}{2g} + \frac{w_1^2 - w_2^2}{2g} + \frac{C_2^2 - C_1^2}{2g}.$$

Jest to praca niezbędna do utrzymania w ruchu wirnika na 1 kg sprężonego gazu. Wzór ten obejmuje straty procesu

idealnego (bez uwzględnienia strat tarcia, wentylacji i strat mechanicznych). Są to tak zwane straty „na obwodzie“.

Oznaczając kąt między C_2 i u_2 przez δ_2 (rys 1 b), a kąt między C_1 i u_1 przez δ_1 , otrzymamy:

$$w_1^2 = u_1^2 + c_1^2 - 2u_1c_1\cos\delta_1$$

$$w_2^2 = u_2^2 + c_2^2 - 2u_2c_2\cos\delta_2$$

Jeżeli rozłożymy szybkości c_1 i c_2 na składowe w kierunku obwodu i promienia i oznaczymy składowe obwodowe przez c_1' i c_2' , otrzymamy

$$c_1' = c_1 \cos \delta_1$$

$$c_2' = c_2 \cos \delta_2$$

Podstawiając wartości w_1 i w_2 do równanie na H , otrzymamy znaną zależność

$$H = \frac{1}{g} (u_2 c_2' - u_1 c_1')$$

Wpływ warunków termodynamicznych.

Na sprężenie gazu do pewnego ciśnienia musi być poświęcona energia zewnętrzna w postaci pracy mechanicznej. Oznaczmy pracę idącą na sprężenie 1 kg gazu przez L_c . Część tej pracy idzie na samo sprężenie, które wyrazi się wzrostem ciepłika, część zaś oddaje się w postaci ciepła otoczeniu.

Oznaczmy przez T_1 temperaturę gazu przy wejściu,
 T_2 „ „ „ „ „ wyjściu,
 Q_w ciepło oddane otoczeniu,
 C_v ciepło właściwe przy stałej objętości;

$$A = \frac{1}{427} - \text{mechaniczny równoważnik ciepła.}$$

Bilans energii wyrazi się równaniem:

$$AL_c = C_v(T_2 - T_1 + Q_w)$$

Jest to wzór dla wypadku samego tylko sprężania. W rzeczywistości jednak zadanie kompresora nie kończy się na osiągnięciu żadanego ciśnienia. Sprężony gaz musi być jeszcze wtłoczony do rury tłoczącej. Praca kompresora będzie większa. Oznaczmy ją przez AL_{ef} .

$$AL_{ef} = AL_c + p_2 v_2 - p_1 v_1,$$

gdzie v_2 — objętość właściwa gazu sprężonego,

v_1 — „ „ „ „ „ przy wlocie.

W tym wypadku ostatnie równanie można przekształcić podstawiając tylko zamiast C_v — wielkość C_p .

$$AL_{ef} = C_p(T_2 - T_1) + Q_w.$$

Rozpatrzmy cztery charakterystyczne przemiany w turbokompresorze.

1) *Przemiana izotermiczna.* Gaz spręża się przy niezmiennej temperaturze. Równanie daje

$$AL_{ef} = Q_w$$

t. zn. cała praca kompresora oddaje się w postaci ciepła otoczeniu. Gaz wcale nie pobiera energii.

A jednak, gaz który w zwykłych warunkach był niezdolnym do wykonania pracy, teraz posiada ciśnienie wyższe niż atmosferyczne i może, rozprężając się, dać pracę mechaniczną.

Prawo zachowania energii wypełnia się tu bez zarzutu.

Oddając otoczeniu ciepło Q_w , wpłaciliśmy pewien depozyt. Jednocześnie zmniejszyliśmy entropję gazu, dając mu w ten sposób jakoby prawo do odebrania od otoczenia tego depozytu w dowolnym miejscu i w dowolnej chwili.

To też gaz, wykonywując pracę, oziębia się znacznie. Jeżeli ciśnienie przekracza 7 atm. nadciśn., narzędzia odbiorcze pokrywają się nawet warstwą szronu. Dopiero, kiedy gaz nagrzej się do temperatury otoczenia, depozyt ów zostaje odebrany.

1) Ciepłik wewnętrzny otrzymuje się mnożąc C_v przez różnicę temperatur, niezależnie od tego, czy proces odbywa się przy objętości stałej, czy zmiennej.

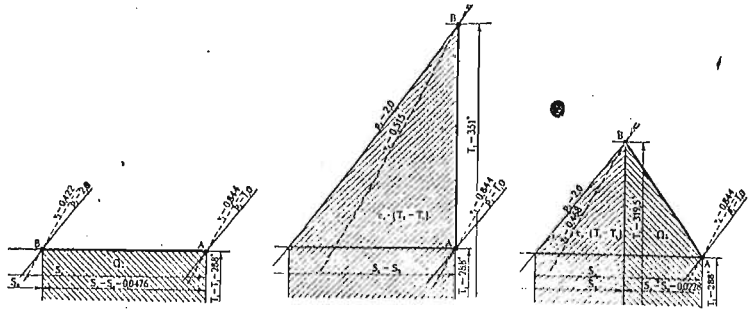
Przemiana izotermiczna (rys. 2.) przedstawia się w wykresie $T-S$ linią poziomą AB . Pole zakreskowane daje pracę kompresora, która dla warunków sprężania, podanych na rysunku wynosi 13,7 kal na 1 kg gazu.

2) *Przemiana adjabatyczna.* Ciepło nie jest pobierane ani oddawane otoczeniu. $Q_w = 0$.

$$AL_{ef} = C_p(T_2 - T_1).$$

Proces wyraża się (rys. 2) pionową AB . Pole zakreskowane daje pracę kompresora, która dla tych samych warunków wynosi 15,05 kal na 1 kg gazu.

3) *Przemiana politropiczna z oddawaniem ciepła otoczeniu.*



Rys. 2.

Porównywując proces izotermiczny z adjabatycznym widzimy, iż należy dążyć do procesu izotermicznego. W praktyce jednak gaz chłodzony jest wodą, która posiada prawie tę samą temperaturę, co i gaz przed wejściem do kompresora. Nie osiągniemy zatem procesu izotermicznego, gdyż nie byłoby niezbędnej różnicy temperatur, aby ciepło mogło przechodzić. Temperatura gazu sprężonego jest w tym wypadku wyższa, niż przy procesie izotermicznym, ale niższa niż przy adjabatycznym. Krzywa procesu leży między izotermą i adjabatą. Jest to politropa z oddawaniem ciepła. Dla pojedynczego stopnia można zastąpić ją odcinkiem prostej AB (rys. 2). Pole zakreskowane daje pracę kompresora. W wypadku przedstawionym na rys. 2 wynosi ona 14,46 kal na 1 kg gazu.

4) *Przemiana politropiczna z pobieraniem ciepła.*

Nie uwzględnialiśmy dotychczas tarcia gazu o łopatkę. Podniesie ono temperaturę gazu a politropa odchyli się w prawo od adjabaty. Temperatura w tym wypadku będzie najwyższą

$$AL_{ef} = C_p(T_2 - T_1) - Q_t$$

gdzie Q_t — jest to ciepło wytworzone przez tarcie.

Praca kompresora przy tym procesie jest największa. Wynosi ona dla warunków podanych w powyższych wypadkach 15,43 kal na 1 kg gazu.

Porównywując podane liczby, wnioskujemy, iż należy dążyć do procesu izotermicznego, stosując chłodnicę wodną.

Chłodnice.

Są trzy zasadnicze sposoby chłodzenia.

- 1) chłodzenie stopniowymi zapomocą specjalnych chłodnic,
- 2) chłodzenie płaszczowe,
- 3) chłodzenie kombinowane, polegające na jednoczesnym zastosowaniu obydwóch powyższych sposobów.

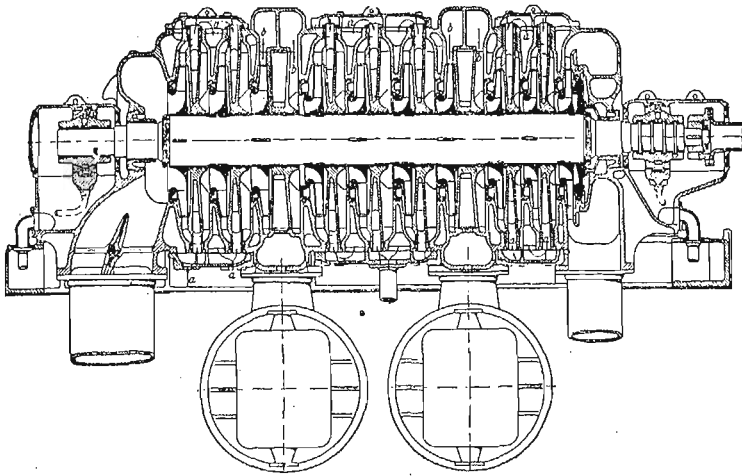
1) Przy chłodzeniu stopniowanym gaz po sprężeniu częściowym do pewnego ciśnienia przechodzi do specjalnych chłodnic, lub do specjalnych kanałów wewnątrz samego kompresora i chłodzi się. Chłodnice budowane są tak jak kondensatory powierzchniowe, t. j. gaz przepływa przez rurki mosiężne, między którymi przepływa woda chłodząca.

Po ochłodzeniu gaz przepływa do następnej części kompresora i spręża się powtórnie, poczem przechodzi do następnej chłodnicy i t. d.

Po osiągnięciu ciśnienia ostatecznego dalsze chłodzenie jest zbędnym, ponieważ na pracę kompresora już ono nie wpływa.

2) Chłodzenie płaszczowe. Woda przepływa w przestrzeni między podwójnymi ściankami cylindra i obniża

temperaturę gazu bezpośrednio w czasie procesu sprężania. Sposób ten jest gorszym, niż poprzedni przede wszystkim z tego względu, że powierzchnia chłodząca jest mniejsza. Powtórnie niezbędnym warunkiem przechodzenia ciepła jest różnica temperatur gazu i wody. A zatem pracuje tylko część tej powierzchni, mianowicie ta, która styka się z gazem już dostatecznie nagrzanym.



Rys. 3.

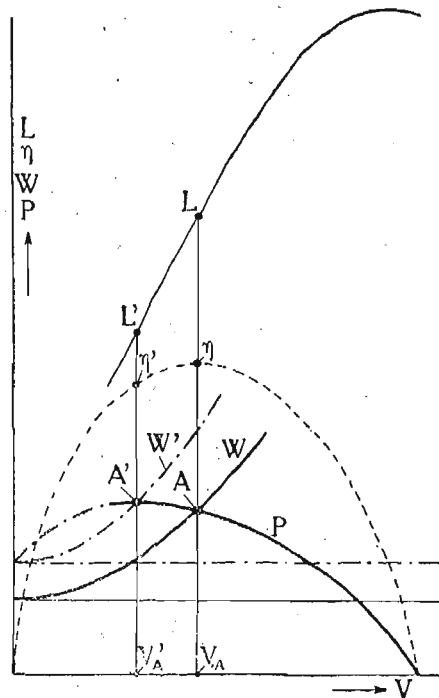
3) Nic nie przemawia za stosowaniem chłodzenia kombinowanego. Na początku sprężania chłodzenie płaszczowe nie jest w stanie przeszkodzić szybkiemu wzrastaniu temperatury i staje się skutecznym dopiero w końcu procesu, kiedy wytworzy się znaczna różnica temperatur gazu i wody. Ale właśnie w chwili kiedy mogłoby ono być pożytecznym, gaz przechodzi do chłodnicy, w której studzi się do temperatury, przy której chłodzenie płaszczowe w następnym stopniu kompresora znowu nie ma większego skutku.

Widzimy więc, że przy stosowaniu chłodnic, jednocześnie zastosowanie chłodzenia płaszczowego nie daje większych korzyści.

Rys. 3 przedstawia kompresor o chłodzeniu kombinowanym. Woda chłodząca wchodzi otworami w płaszczu, przepływa zawile przestrzenie a między kanałami gazowymi b i odpływa innymi otworami. Kompresor podzielony jest na trzy stopnie. Po przejściu pierwszego stopnia, posiadającego trzy koła wirnikowe, gaz przechodzi przez chłodnicę, poczem spręża się w następnym stopniu o pięciu kołach wirnikowych, studzi się w drugiej chłodnicy i wreszcie po przejściu trzeciego stopnia idzie do rury tłoczącej.

Charakterystyka turbokompresora.

Zasadniczą różnicą między kompresorami tłokowymi i turbokompresorami jest między innymi to, że kompresory tłokowe przy stałej ilości obrotów dają objętości gazu prawie jednakowe dla rozmaitych ciśnień, podczas gdy objętość gazu w turbokompresorze zmienia się w zależności od ciśnienia w szerokich granicach. Na rysunku 4 na osi odciętych odłożone są objętości gazu sprężonego w jednostkę czasu, a na osi rzędnych ciśnienia p .



Rys. 4.

Krzywa $A'APV$ wyraża właśnie zależność ciśnienia od objętości. Widzimy, że początkowe ciśnienie rośnie wraz ze wzrostem objętości. W pewnym punkcie A' dla objętości V_A ciśnienie osiąga wartości największej, poczem spada w miarę wzrastania objętości i dochodzi do zera, przy objętości V . Inaczej wygląda wykres pracy kompresora L . Praca ta rośnie stale wraz ze wzrostem V i osiąga wartości największej dopiero w pobliżu największej objętości.

W skład tej pracy wchodzi nie tylko praca użyteczna, ale wszystkie straty, których dotychczas nie uwzględnialiśmy. (d. n.)

TEMPERATURA WODY W PODGRZEWACZACH KOTŁÓW PAROWYCH.

Podał: Karol Nowicki, inż. (Poznań).

W № 3 czasopisma „Die Wärme“ z r. b., w artykule „o gospodarce w kotłowniach cukrownianych“ podaje Berner przykład, godny, według niego, naśladowania, stosowania tak dużych powierzchni ogrzewalnych podgrzewaczy, (ekonomizerów) aby wodę zasilającą wprowadzoną do kotła ogrzewać nawet powyżej temperatury cieczy w kotle. Poniżej postaram się bliżej oświetlić ten przykład i dać odpowiedź na ponętne hasło Bernera.

Przy ogrzewaniu wody do tak wysokich temperatur musimy mieć na uwadze dwa różne pytania, a mianowicie: *bezpieczeństwo* i *oszczędność* paliwa.

Pod względem bezpieczeństwa podgrzewacze, szczególnie żeliwne t. zw. Greena, mało względnie u nas rozpowszechnione, są lekceważone. Przy niskich temperaturach i odpowiadającej obsłudze ekonomizery są rzeczywiście zupełnie niegroźne, stają się natomiast niebezpiecznymi przy wyższych temperaturach. Kamień kotłowy w ekonomizerze nie tworzy się, gdyż składniki jego wydzielają się z wody jedynie wówczas, kiedy może się z niej wydzielić kwas węglowy, t. zn. wtedy, gdy nad wodą znajduje się przestrzeń parowa i uchodząca para zabiera go z sobą. Na wewnętrznej powierzchni rur osiada znaczna ilość mułu, zawierającego w sobie także

części organiczne i na niej zatrzymują się również pęcherzyki powietrza, wprowadzonego z wodą zasilającą. W cukrowniach, gdzie przedostawanie się cukru do wody skroplonej, używanej do zasilania, jest zjawiskiem powszechnym, a niestety dość lekceważonym, cukier osiada przede wszystkim na wewnętrznej powierzchni rur podgrzewacza. Wskutek powstałego stąd złego przewodnictwa ciepła ma miejsce nadmierne rozgrzewanie się rur i powstawanie na nich, od strony wody głębokich muszlowych wyżarów, zupełnie podobnych do uszkodzeń wewnętrznej powierzchni kotła nad linią wodną, kiedy linia ogniowa leży zbyt wysoko. Ponieważ czyszczenie i rewidowanie wewnętrznej powierzchni rur ekonomizerów zazwyczaj nie jest stosowanym¹⁾, posiadamy zbyt mało danych o tem, co się w nich dzieje i jakim niebezpieczeństwem one grożą. Rura osłabiona przez wyżarcia wewnętrzne, a widziałem takie w których zdrowa ścianka nie przekraczała $\frac{1}{3}$ pierwotnej grubości, jest bardzo czułą

¹⁾ Dnia 28 stycznia 1915 r. na wniosek Nadbałtyckiego T-wa ubezpieczeń wzajemnych od nieszczęśliwych wypadków, wprowadziło Ryskie Stowarzyszenie dozoru kotłowni parowych obowiązkowe rewizje ekonomizerów i opracowało przepisy dotyczące ich ustawiania, badania i obsługi.

na wstrząśnienia wywoływane dość częstymi wybuchami spalin tak w przelotach kotła, jak w samym obmurzu podgrzewacza. Aczkolwiek komory i rury podgrzewaczy żeliwnych poddaje się przed zmontowaniem wysokiemu ciśnieniu próbnemu, a obliczone są one z dużym współczynnikiem bezpieczeństwa, to jednak wyżarta od wewnątrz rura (zewnątrzne wyżarcia mają miejsce przy zasilaniu zimną wodą i znacznym ochłodzeniu spalin) nie jest w stanie wytrzymać wysokiego ciśnienia wewnętrznego, powstającego wskutek nadmiernego ogrzewania podczas przerwy w zasilaniu kotła.

Gdyby podczas tej przerwy w zasilaniu spaliny były skierowane przez czopuch obwodowy, to i tak wskutek promieniowania obmurza temperatura wody podniesie się, a więc i ilość ciepła w niej nagromadzonego. Ten znaczny zapas energii cieplnej jest właśnie niebezpiecznym przy pęknięciu rury, gdyż przegrzana woda, wskutek raptownego spadku ciśnienia do ciśnienia atmosferycznego, natychmiast zamienia się w parę i jest przyczyną gwałtownych skutków wybuchu. Opisywane eksplozje ekonomizerów prawie wszystkie połączone były z olbrzymimi spustoszeniami, a żeliwne części zaściełają zazwyczaj odlamkami bardzo dużą przestrzeń. Ostatni z opisanych wypadków²⁾ miał miejsce w nocy z dnia 14 na 15 sierpnia w elektrowni w Tschelchitz na Śląsku. Podgrzewacz wykonany z żeliwa o powierzchni ogrzewalnej 360 m² dla ciśnienia roboczego 15 atm. podczas wybuchu znikł bez śladu, powodując śmierć 3 ludzi i straszne spustoszenie.

Ponieważ zasilanie kotłów, szczególnie w cukrowniach nie jest równomiernym, a częstokroć odbywa się nawet z przerwami, przez przymykanie zaworu regulującego przy kotłach, to im wyższa jest normalna temperatura wody, tem większem jest niebezpieczeństwo nadmiernego jej wzrostu a więc i powiększenia się ciśnienia przy przerwie w zasilaniu. Nie da się również zapobiedz przy zbyt wysokich temperaturach powstawaniu pary w podgrzewaczu, co jest połączone z uderzeniami wewnętrznymi i jest groźnym szczególnie przy rurach już zużytych.

Firma Green, mająca bezwzględnie olbrzymie doświadczenie w dziedzinie podgrzewaczy, oblicza je w ten sposób, że temperatura wody zasilającej nie może przy niewielkich przerwach w zasilaniu osiągnąć temperatury wnętrza kotła.

Przeprowadzone przezemnie doświadczenia z ekonomizerami Greena czynnymi w podobnych warunkach dowiodły możliwości przerywania zasilania na 100—110 min. bez wyłączania spalin. Zazwyczaj okres ten jest krótszy i temperatury wody w kotle i ekonomizerze wyrównują się już po godzinnej przerwie w zasilaniu. Różnica temperatur wody w kotle i w ekonomizerze jest u Greena zwykle nie mniejszą niż 30—40°C. w zależności od natężenia kotła, a więc i od temperatury spalin.

Ponieważ na 1 m² powierzchni ogrzewalnej ekonomizera przypada 21 litrów wody, to owe 30°C. różnicy temperatur, o ile zostały osiągnięte przez wodę podgrzewacza, zwiększają w razie jego wybuchu objętość powstającej pary o 2,25 m³ na każdy metr kwadratowy powierzchni ogrzewalnej, czyli o ile np. przy eksplozji ekonomizera, zawierającego wodę o 130°C. otrzymamy z 1 m² powierzchni 1,75 m³ pary przy ciśnieniu atmosferycznym, to przy przegrzaniu wody do 170°C. otrzymana ilość pary wyniesie już 4 m³, a więc skutki eksplozji, przy jednakowych zresztą warunkach, będą 2,3 razy groźniejsze.

Jeżeli uprzytomnimy sobie, że obsługa ekonomizerów jest lekceważona i zaniedbana a kontrola ich rzeczywistego stanu nawet tam, gdzie została wprowadzona, jest utrudniona, to trzeba się zgodzić, że bez rzeczywistej potrzeby i bez pewności o zupełnie dobrym stanie podgrzewacza, podniesienie temperatury wody związane jest z dość znacznym ryzykiem.

Względy oszczędnościowe nasuwają jednak pytanie, czy wolno nie wyzyskać w podgrzewaczu tak znacznej ilości ciepła jaka jest zawarta w spalinach. Postaramy się na mocy posiadanych danych odtworzyć bilans cieplny kotłów w cukrowni, oznaczonej w artykule Bernera liczbą 9. Danych tych posiadamy co prawda niewiele, lecz w każdym razie dosyć, aby wytworzyć sobie sąd o gospodarce cieplnej w wymienionej kotłowni.

Przedewszystkiem stosunek powierzchni rusztu schodkowego do powierzchni ogrzewalnej kotłów wynoszący 1:27,4 jest przy niesortowanym węglu brunatnym zbyt małym aby pozwolić na znaczne obciążenie kotłów dwupłomienicowych. Szereg doświadczeń wykazuje, że natężenie kotła przy tych warunkach nie przekracza 15 kg/m² pary „normalnej“ o wartości cieplnej 640 kal/kg. Ponieważ powierzchnia ogrzewalna każdego kotła wynosiła 78,6 m², powierzchnia rusztu 2,87 m², średnie natężenie rusztu 234,2 kg/m² godz., to przyjmując natężenie kotła 15 kg/m² pary „normalnej“, albo 19,6 kg/m² w warunkach pracy kotła t. j. przy 490,2 kal/kg., otrzymamy odparowalność paliwa

$$x = \frac{19,6 \cdot 78,6}{2,87 \cdot 234,2} = 2,29.$$

Wskazana w tym samym artykule wydajność podgrzewacza w stosunku do zużytego paliwa jako $\eta_{pdg} = 8,1\%$ pozwoli określić wartość ciepłą paliwa

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

= 2060 kal/kg. przyczem t_{wg} oznacza temperaturę wody za podgrzewaczem, a t_{wz} przed nim. Stąd wydajność użyteczna

$$\text{kotła } \eta_k = \frac{2,29 \cdot 490,2}{2060} \cdot 100 = 54,6\%, \text{ przyczem } 490,2 \text{ kal.}$$

oznacza ciepło pochłonięte w kotle przez 1 kg pary.

Tak względnie niska wydajność kotła, normalna przy niesortowanym węglu brunatnym, objaśnia się tem, że zawarta w nim woda wynosząca 53—55% jego wagi, uchodzi do czopucha w postaci pary przegrzanej o ciśnieniu atmosferycznym i wartości cieplnej przy temperat. spalin 200°C. — 686 kal/kg.

"	"	"	250	—	709
"	"	"	300	—	732
"	"	"	350	—	756
"	"	"	400	—	771

Jak wiadomo, przy określaniu wartości opałowej użytecznej paliwa przyjmuje się stratę powstałą wskutek odparowania wody zawartej w paliwie na 600 kal/kg wody, a więc znacznie mniej niż to w rzeczywistości ma miejsce z paliwem mokrem w palenisku przemysłowym. O ile powstałe stąd złudzenie co do wartości opałowej użytecznej wynosi dla węgla kamiennych około 0,1%, to dla paliwa, tak mokrego, jakim jest węgiel brunatny niesortowany, szczególnie gorszych gatunków, będzie ono przy znacznym natężeniu kotła wynosiło 2—5% teoretycznej wartości opałowej. Ponieważ w cukrowni tej podczas kampanji 1920/21 roku zużycie niesortowanego i niesuszonego węgla brunatnego wynosiło 26,5% wagi buraków, to zużycie pary w stosunku do wagi buraków, po przyjęciu poprzedniego założenia o natężeniu kotłów, wyniosłoby 26,5 · 2,29 = 60,7%, co najzupełniej może odpowiadać rzeczywistości.

Posiadając te dane zestawimy bilans cieplny kotłowni i porównamy go z rzeczywistością osiągniętą bilansem kotła takiegoż systemu, opalanego węglem kamiennym na płaskim, wewnętrznym palenisku, w dużej fabryce wyrobów gumowych (guma), a więc tak samo przy dużych wahanach natężenia.

	Cukrownia „g“	Guma 2 szt.
System kotła	2 płom.	1 płom.
Ilość kotłów ustawionych	13	—
" " czynnych	11	2
Pow. ogrzew. 1 kotła (H) m ²	78,6	75
Pow. podgrzewacza	400	96
Stosunek pow. podgrzew. do pow. kotła %	46,3	64
System podgrzewacza	Schulz	Green
Rodzaj rusztu	schodkowy	płaski
Powierzchnia rusztu 1 kotła (R) m ²	2,87	2,184
R/H	1:27,4	1:34,3
Paliwo	brun. sur.	kam. ang.
Natężenie rusztu B/R kg	234,2	95,25
Spal. na 1 m ² pow. ogrzew. w 1 godz. „	8,58	2,78
Odparowano wody na 1 m ² pow. ogrz. w warunk. pracy kot.	19,6	22,85

²⁾ Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins № 20 z r. 1921.

Odparowano pary na 1 m ² pow. ogrz. kg	15	20,3
t _{ws} temp. wody przed podgrzew. °C.	97	20,4
t _{wg} temp. wody za podgrzewaczem	170	97,2
t _{wg} - t _{ws} wielkość podgrzania.	73	76,8
Średnie ciśnienie robocze pary. at.	5,0	6,6
Temperatura pary °C.	157,9	167,3
Ciepłota pary kal.	660,2	662,8
Ciepło pochłonięte w kotle przez 1 at. pary kal.	490,2	565,6
Zawartość CO ₂ w końcu płomienicy %	13,8	—
„ CO ₂ + O „ „ „ „ „	19,7	—
„ CO ₂ przed podgrzewaczem. „	8,2	9,9
„ CO ₂ + O przed podgrz. „	—	19,65
„ CO ₂ za podgrzewaczem „	7,5	9,17
„ CO ₂ + O za podgrzewaczem. „	—	19,55
Nadmiar powietrza przed podgrz. „	111	83
„ „ za „ „ „ „	139	98
Temperatura spalin przed podgrz. °C.	366	391,8
„ „ za „ „ „ „	234	229,8
„ „ powietrza przed palen. „	20	21,6
Ciąg w palenisku mm. sł. w.	—	3,04
„ za kotłem (przed 1 zasuwą) „	—	10,26
„ za podgrzewaczem (przed 2 zas.) „	35	—
Straty komin. przy wyłączonym podgrzewaczem w suchych spalinach %	27,4	24,4
Straty komin. w tychże warunkach z wilgocią węgla. „	4,3	0,16
Całkowite straty komin. bez podgrz. „	31,7	24,56
1 kg paliwa odparował pary przy warunk. pracy w kotle. kg	2,29	8,03
1 kg paliwa odparował pary normalnej (640 kal.)	1,75	7,27

Bilans ciepła

	Kal.	%	Kal.	%
Wyzyskano: 1 kg paliwa oddał w kotle	1125	54,6	4542	68,8
1 kg paliwa oddał w podgrzewaczu .	167	8,1	616	9,33
<hr/>			<hr/>	
	1292	62,7	5158	78,15
Stracono: w suchych spalinach za podgrzewaczem	385	18,5	984	14,90
W parze z wilgoci węgla za podgrzewaczem	53	2,6	9	0,14
<hr/>			<hr/>	
	434	21,1	993	15,04
Suma strat kominowych:				
Przez promieniowanie podgrzewacza i nieszczeln.	51	2,5	13	0,19
Przez promieniowanie kotła i inne .	283	13,7	409	6,64
<hr/>			<hr/>	
Użyteczna wartość opałowia paliwa .	2060	100	6603	100
Wilgoć w odsetkach wagi paliwa . .	54		6,7	

Z porównania obu bilansów przede wszystkim rzuca się w oczy duża różnica w natężeniu powierzchni ogrzewalnej kotłów, mianowicie po przeliczeniu na parę „normalną“ jest o 35% większa w fabryce gumowej, niż w cukrowni, a pomimo to wydajność kotłów w fabryce gumowej przekracza o 25% wydajność kotłów w cukrowni. Objasnić to można z jednej strony znacznie niższą temperaturą spalania węgla brunatnego a więc mniejszym przenikaniem ciepła, z drugiej — zbyt dużym nadmiarem powietrza przed podgrzewaczem. Porównanie analiz spalin w cukrowni po wyjściu ich z płomienicy i po wyjściu z kotła wskazuje na bardzo duże nieszczelności w obmurzu kotła, a więc na zwiększenie się ilości spalin a tem samem nieprodukcyjne dla wyzyskania w kotle zwiększenia ilości uchodzącego ciepła, które wynosiło za kotłem:

$$S_k = 0,65 \cdot \frac{366 - 20}{8,2} + \frac{0,541 \cdot 163}{2060} \cdot 100 = 27,4 + 4,3 = 31,7\%$$

z użyciu paliwa zamiast 24,56% jak to miało miejsce w fabryce wyrobów gumowych. Oprócz tego zawartość CO₂ = 13,8% w spalinach po wyjściu z płomienicy pozwala przypuszczać, że spalenie nie było zupełne, t. j. że w spalinach znajdowało się CO. Gdyby przy zupełnym spalaniu i dobrym uszczelnieniu obmurza doprowadzono zawartość CO₂ przed podgrzewaczem do 10%, a więc podniesiono temperaturę w 2 i 3 przelocie, to stosując znaczne szybkości w przelotach, na co pozwalał silny ciąg 35 mm słupa wody, z jednej strony

zwiększonoby wydajność kotła, a z drugiej zniżonoby temperaturę spalin przy wejściu do podgrzewacza do jakich 330° C. Wówczas straty kominowe w gazach suchych i parze wodnej powstałej z paliwa wyniosłyby tylko

$$S_k = 0,65 \cdot \frac{330 - 20}{10} + \frac{0,54 \cdot 136}{2060} \cdot 100 = 20,1 + 3,6 = 24,7\%$$

Zwiększenie wydajności kotła musi wpływać na zmniejszenie wyzyskania ciepła w podgrzewaczu, lecz ogólna ilość ciepła, otrzymanego w postaci energii cieplnej pary, będzie większą. Otrzymane korzyści najłatwiej dadzą się ustalić w zmniejszeniu się ostatecznych strat kominowych. Przy tej samej ilości wody, podlegającej ogrzaniu, lecz przy mniejszej ilości ciepła, zawartej w spalinach, ogrzanie wody będzie prawie proporcjonalnym do różnicy temperatur spalin przed podgrzewaczem i za nim, a więc

$$\frac{t'_{wg} - t'_{ws}}{t_{wg} - t_{ws}} = \frac{t'_w - t'_s}{t_p - t_r}; t'_{wg} - t'_{ws} = \frac{73(330 - 235)}{366 - 234} = \frac{73,95}{132} = 53^\circ \text{C. } t'_{wg} = 53 + 97 = 150^\circ \text{C.}$$

przyczem temperatura uchodzących spalin t'_s przyjęta ta sama, t. j. 235° C. Jednocześnie zmniejszy się wydajność podgrzewacza i zamiast poprzedniej

$$\eta_{pdg} = \frac{2,29(170 - 97)}{2060} \cdot 100 = 8,1\%$$

otrzymamy $\eta_{pdg} = \frac{2,29(150 - 97)}{2060} \cdot 100 = 5,9\%$

lecz przy tem zmniejszą się, jak to już powiedziano wyżej, ostateczne straty kominowe.

Przyjmując, że nieszczelność podgrzewacza pozostała taką samą, to ilość spalin wzrośnie w tym samym stosunku i CO₂ będzie $10 \cdot \frac{7,5}{8,2} = 9,15\%$, straty zaś kominowe wyniosą

$$S'_k = 0,65 \cdot \frac{235 - 20}{9,15} + 2,6 = 15,3 + 2,6 = 17,9\%$$

zamiast poprzednich 21,1% (p. bilans), t. j. o 3,3% mniej.

Z porównania bilansu „cukrowni 9“ z bilansem możliwym do osiągnięcia przez wprowadzenie pewnych poprawek w instalacji widoczne są następujące zmiany w zużyciu ciepła:

1. Zmniejszenie ciepła uchodzącego z kotła z 31,7% do 14,7, a więc + 7%.
2. Pogorszenie wydajności podgrzewacza z 8,1% do 5,9, a więc - 2,4%.

3. Zmniejszenie ostatecznych strat kominowych z 21,1% do 17,9%, a więc + 3,2%.

4. Przypuszczalne zmniejszenie promieniowania podgrzewacza + 0,2%.

5. Przypuszczalne zwiększenie strat przez większe promieniowanie obmurza kotła max ± 1,5%.

Zmiany te spowodowałyby inny korzystniejszy bilans ciepła, a mianowicie:

1 kg paliwa odda wodzie w podgrzewaczu	5,9%
Straty kominowe bez uwzględnienia wilgoci paliwa	15,3 „
„ „ przy „ „ „ „	2,6 „
„ „ z powodu promieniowan. i nieszczeln. podgrz.	2,3 „
Promieniowanie kotła i inne	15,2 „
<hr/>	
Razem straty stanowią	41,3%
1 kg paliwa odda wodzie w kotle resztę t. j.	58,7 „
<hr/>	
	100, %

Z ostatnich bardzo ostrożnych obliczeń widać, że przy odpowiednio dobranych warunkach także i pod względem gospodarczym niema żadnej potrzeby tak nadmiernego a niebezpiecznego ogrzewania wody w podgrzewaczu. Przeciwnie, przy utrzymaniu nadmiaru powietrza w łatwo osiągalnych granicach 75—85%, otrzymamy mniejszą ilość spalin, które racjonalniej jest wyzyskać w kotle.

Podgrzewacz o powierzchni ogrzewalnej stanowiącej 46% takieje powierzchni kotłów jest w cukrowni zbyt

Temperatura wody dopływającej do przegrzewacza winna wynosić około 110°C ., o ile jest ona niższa, to należy te straty usunąć. Należy wystrzegać się dużych strat kominowych za kotłem choćby w drodze lekkiego podgrzewania pary na pokrycie strat kondensacyjnych, a nie naprawiać błędów wchodząc na śliską drogę przeciążania podgrzewacza.

Jeszcze jeden szczegół dotyczący artykułu Bernera. Na stronie 43 w szpalcie 1-ej wydajność podgrzewacza, a więc oszczędność osiągnięta, przez podgrzewanie do 170° w cukrowni „9” podaje on jako mniej więcej 13%. Nie jest to błąd,

O STOSUNKU NOWOCZESNEJ FIZYKI DO NAUK TECHNICZNYCH.

(W pięćdziesiątą rocznicę śmierci M. Smoluchowskiego

5 września 1917 r.)

Na rozwój nauk fizycznych, tak ściśle spokrewnionych ze współczesną techniką, składają się w tej samej mierze odkrycia nowych zjawisk, będące wynikiem specjalizacji naukowej i wydoskonalenia techniki doświadczalnej, jak i badania teoretyczne, zmierzające do wykrycia ogólnych praw i zasad. Wydaje się, że dla krajów, nie posiadających tradycji naukowych, lub w których, jak to można powiedzieć o Polsce w pewnych okresach życia narodowego, te tradycje były wątłe, praca obejmująca szerokie podstawy wiedzy fizycznej musi nastęrczać specjalne trudności, gdyż wymaga zapoznania się z wielu dziedzinami nauki, opanowania wielu teorii, wyspecjalizowania się teoretycznego i doświadczalnego. Tam gdzie istnieje wiele pracowni różnorodnych o szerszym zakresie, pozostających w dłuższej a bliskiej łączności, gdzie współzycie uczonych różnych specjalności ułatwia zestawienie rozbieżnych poglądów, tam łatwiej o doniosłe syntezę naukowe.

Na tem tle wyrastają ponad miarę zasługi Smoluchowskiego w okresie odrodzenia nauk fizycznych w Polsce. Jeśli od czasu świetnej, ale niestety tak krótkiej, działalności Wróblewskiego, Polsce nie zbywa na jednostkach, które wybiły się na polu twórczej pracy osobistej i krzewienia wiedzy, to jednak właściwy okres odrodzenia kojarzy się u nas z nazwiskami Curie-Skłodowskiej i Smoluchowskiego. Przewrotowe odkrycia Curie-Skłodowskiej, jakkolwiek dokonane poza granicami kraju, przysporzyły Polsce wiele chwały a nauce naszej korzyści. Niemniej cennym wkładem w dorobku nauki wszechświatowej stały się głębokie, pełne najwyższej twórczości, niestychnanie śmiałe, a zarazem proste w ujęciu, badania teoretyczne i doświadczalne Smoluchowskiego.

Zmarły prof. Tadeusz Godlewski zestawił w wyczerpującej pracy działalność naukową Smoluchowskiego¹⁾. Radziłbym każdemu interesującemu się postępami nauki polskiej zapoznać się z nią. Tem bardziej, że wskutek wojny i rozstroju życia umysłowego w swoim czasie nasza prasa techniczna nie mogła w dostatecznej mierze ocenić niestychnanie dotkliwej straty, jaką poniosła Polska przez śmierć Smoluchowskiego. Poprzestane na suchym wyliczeniu najwybitniejszych prac, które zjednały Smoluchowskiemu sławę europejską. A więc w r. 1906, prawie równocześnie z Einstein'em wyjaśnia on ruchy Brown'a, co stanowi głęboki dowód słuszności teorii atomistyczno-kinetycznej i zwrot w nauce współczesnej, dzięki któremu genialne koncepcje Boltzmanna nabrały charakteru rzeczywistości fizycznej. Po tym naukowym czynie Smoluchowskiego, który był zarazem wielkim tryumfem nauki polskiej, przychodzi i inne, wykazujące istnienie statystycznej prawidłowości w zjawiskach przyrody martwej. Tak więc wyjaśnia on zjawiska opalescencji w gazach, wynikające z miejscowych rozrzedzeń i zgęszczeń gazu, które są tem wyraźniejsze im mniejsze obserwujemy objętości. Koroną tych badań teoretycznych było klasyczne jego doświadczenie, polegające na sztucznym odtworzeniu błękitu nieba, dokonane w r. 1916 w Krakowie, pomimo zajęcia zakładu fizycznego na szpital wojskowy. Z jakim entuzjazmem mówi np. Cl. Schaefer w swym znanym podręczniku fizyki teoretycznej o mistrzowskiej zręczności doświadczalnej Smoluchowskiego, który zapomocą długiej, wewnątrz starannie poczernionej rury, zdołał odtworzyć ten wielki cud przyrody. Jakim rozgłosem cieszył się jego wykład w Getyndze w r. 1913,

¹⁾ Tadeusz Godlewski. „Marjan Smoluchowski. Jego życie i działalność naukowa”. Wiadomości matematyczne. Tom XXIII. Rok 1919, str. 1 — 36.

ale wynik obliczenia, używanego przez tych, którym zależy na wykazaniu wysokiej oszczędności, a opartego na następującym przyjęciu

$$\frac{t_{wg} - t_{wz}}{(q + \rho + A_{pu}) - t_{wz}} \cdot 100 = \frac{170 - 97}{660,2 - 97} \cdot 100 = 12,9\%$$

t. j. oblicza się oszczędność, otrzymaną przy pomocy podgrzewacza, jako stosunek wyzyskanego ciepła do tej ilości ciepła, która musiałaby być oddana parze w kotle, gdyby podgrzewacza nie było. (d. n.)

poświęcony granicom stosowalności drugiego prawa termodynamiki, w którym skorygował on dawne stanowisko klasycznej termodynamiki i między innymi podał on w wątpliwość teorię śmierci wszechświata, wynikające ze wzrostu entropji, wykazując na szeregu faktów potęgę metod statystycznych przy traktowaniu przeróżnych zjawisk przyrody. Zaproszony przez komitet fundacji Wolfskehl'a zajął on wówczas miejsce obok Planck'a, Nernst'a, Debye'a, Sommerfeld'a i Lorentz'a. W roku 1916 zapraszają go po raz wtóry do Getyndgi, aby tam referował swą nową teorię koagulacji kolloidów. Pomimo, że pięć lat upłynęło już od śmierci niepospolitego naszego uczonego, wciąż jeszcze ukazują się prace związane z jego teorjami i nazwiskiem tak w Anglii, jak i innych krajach²⁾.

Nas w danym wypadku obchodzi głównie stosunek Smoluchowskiego do wielkich zagadnień fizyki teoretycznej, owej filozofji przyrody, która tak pociągą za sobą umysły stęsknione do głębszej prawdy o życiu. Jak mówi Nernst, ta filozofja przyrody, jest specjalnie powołana do tego by w dzisiejszych ciężkich czasach odrywać umysły od przykrej rzeczywistości życia: odślania ona swe tajniki tym tylko, którzy ją przez dłuższy czas gorliwie studjują. Ten świat fizyki teoretycznej, z którym przystawał wyłącznie prawie Smoluchowski, jest dziś jeszcze daleki i obcy w stosunku do światopoglądu inżyniera. Ale czy tak będzie w niedalekiej może już przyszłości? Tematy prac teoretycznych i doświadczalnych Smoluchowskiego tak mało zdają się mieć wspólnego z praktyką inżynierską. A jednak, choć to się może wielu dziwnem zdawać, podłoże na jakim rozwijały się jego prace, związane jest zasadniczo z wielu pojęciami i poglądami, stanowiącymi istotną część składową wykształcenia inżynierskiego. Przecież najpełniejsze prace Smoluchowskiego dotyczą drugiej zasady zachowania energii, odwracalności i nieodwracalności zjawisk termodynamicznych, odgrywających tak wielką rolę w pojęciach naukowych inżyniera.

Tego jestem pewien, że poza szczupłym gronem zawodowych fizyków, z całokształtem poglądów Smoluchowskiego, z krągiem jego wielkich idei, zapoznać się mogą jedynie koła inżyniersko-naukowe, a to ze względu na rodzaj przygotowania teoretycznego. I teraz powstaje pytanie, czy poza korzyściami w postaci ogólnego podniesienia wiedzy ścisłej w kraju, szersze zainteresowanie się tych kół zagadnieniami współczesnej fizyki będzie z pożytkiem dla samej techniki.

Na to pytanie Smoluchowski daje umotywowaną odpowiedź: tak. Kto, pracując w zawodzie technicznym, nie zadowala się rutyną rzemieślniczą, ale pragnie wynajdywać własne drogi postępu, ten nigdy załować nie będzie czasu i trudu, poświęconego gruntownemu wywiczaniu się w fizyce. Co więcej włożenie przez Smoluchowskiego niezmiernie pracy w tom „Poradnika dla samouków”, poświęcony fizyce i stanowiący arcydzieło działalności popularyzatorskiej, miało na celu zachęcenie do głębszych studjów również i inżynierów. Ich potrzeby Smoluchowski na każdym kroku starannie uwzględniał, co mu się udało tem lepiej, że był wybitnym znawcą techniki i władał znakomicie tymi działami teorii, które wchodziły w zakres nauk inżynierskich.

²⁾ Prace Smoluchowskiego są tak liczne i dotyczą tylu specjalności, że wyliczenie ich, a tem bardziej scharakteryzowanie zajęłoby zbyt wiele miejsca. Dla zapoznania się z poglądami zasadniczymi Smoluchowskiego w zakresie zagadnień interesujących inżyniera nadają się bodaj najlepiej prace: O fluktuacjach termodynamicznych i ruchach Brown'a, zamieszczone w tomie XXV-ym Prac matematyczno-fizycznych (1915 r.), oraz: Gültigkeitsgrenzen des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie, zamieszczone w Vorträge über kinetische Theorie der Materie und Elektrizität. Teubner. 1914.

Prace Smoluchowskiego są rozproszone po wielu czasopismach ogólnych i specjalnych w różnych językach, wobec czego byłoby rzeczą niezmiernie wagi przystąpić w jak najkrótszym czasie do zbiorowego wydania jego dzieł.

Jeśli Smoluchowski sam nie próbował wyzyskać praktycznie niektórych swych teorii, to wynikało z tego, że przy dzisiejszym stanie nauki, należało raczej ześrodkować wysiłki główne na ustalenie podstaw teorii atomistycznej. Jednak i w dziedzinie techniki dał on pomiędzy innymi pomysły izolatorów cieplnych z proszkiem w próżni, których teorię przedstawił na międzynarodowym kongresie chłodniczym w Wiedniu w r. 1911. Nie znaczy to jednak, by z różnych prac Smoluchowskiego nie można było wyciągnąć bezpośrednich zastosowań praktycznych.

Rzeczą jest dla każdego jasną, że zapoznawanie się z dorobkiem współczesnej wiedzy teoretycznej nie może mieć na celu spożytkowanie utylitarne mniej lub więcej doniosłych zjawisk przyrody, ile raczej przyswojenie sobie samodzielne nowych metod badania dla samodzielnego traktowania zagadnień technicznych. Pod tym względem fizyka teoretyczna dostarcza bardzo dużo materiału i może być niewyczerpaną kopalnią coraz do nowych pomysłów. Daje ona pogłębiony pogląd na złożone zjawiska i własności różnorodnych ciał, ułatwia opanowanie z góry różnych dziedzin naukowych, nie mówiąc już o duchowej stronie zapoznania się z wielkimi przejawami twórczości naukowej, wytrwałości w dążeniu do wytkniętego celu, w niepojętej nieraz pracowitości i umiejętności powtarzania wysiłków, czego przykładem jest imponujący dorobek Smoluchowskiego.

Należy raz na zawsze zerwać z utartym szablonem specjalizacji inżynierskiej, jaki się wyrobił u nas pod wpływem złe pojmowanych t. zw. ideałów Prusa. To co się nazywa u nas specjalizacją jest najczęściej bezduszną rutyną rzemieślniczą, nie mającą nic wspólnego z postępem technicznym. Na tę fałszywą drogę wpełnęły nas ciężkie warunki bytowania narodowego i właśnie odrodzenie wielkiej nauki polskiej wywołuje reakcję przeciwko tej dobrowolnej niewoli duchowej. Właściwa specjalizacja inżynierska w przeciwieństwie do przemysłowej musi polegać na świadomej, pogłębionej znajomości wszystkich tych dziedzin, jakie mogą być pożyteczne przy rozwiązywaniu danego zagadnienia technicznego. Bez wiary, jaką daje nam głęboka znajomość teorii, wiary w potęgę metod współczesnej nauki, nie można myśleć o poważniejszej twórczości technicznej.

Wiek ubiegły był wiekiem przetwarzania różnych rodzajów energii, wiekiem różnorodnych silników. Zasada zachowania energii, drugie prawo termodynamiki, wypowiedziana początkowo w zupełnie abstrakcyjnej formie, okazała się, dzięki pracy wybitnych inżynierów-uczonych, przewodnikiem niezwykle cennym przy rozwiązywaniu praktycznych zagadnień. Obecny wiek zdaje się zapowiadać jako wiek surowców i ich uszlachetniania. W tym kierunku zmierzają dziś wysiłki techniki. Ich odpowiednikiem staje się coraz bardziej dążenie do wyjaśnienia sobie budowy materji. Prawie wszystkie nowoczesne teorie fizyczne skupiają się około tego centralnego zagadnienia. Nawiazanie łączności pomiędzy temi tak abstrakcyjnymi na pozór badaniami teoretycznymi a zagadnieniami nastroczającymi się w pospolitej codziennej praktyce technologicznej jest tylko kwestją czasu. Już obecnie w wielu dziedzinach ta łączność została utrwalona. Należy wierzyć, że na tej drodze uda się osiągnąć doniosłe wyniki. Nie należy zapominać bowiem, że współczesna fizyka zdawien dawna oparła się na eksperymencie naukowym jako na jedynym źródle poznania i dlatego materiały jakich udziela są pewną i sprawdzone.

Możemy być dumni, że ten wielki okres badań nad budową materji, jaki cechuje główne dążenie współczesnej fizyki teoretycznej, otworzyły pomiędzy innymi badania Smoluchowskiego i Curie-Skłodowskiej. Nie możemy tego powiedzieć o minionym okresie energetyki, w którym Polska wzięła dopiero udział późniejszy. Prof. Henryk Mierzejewski.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

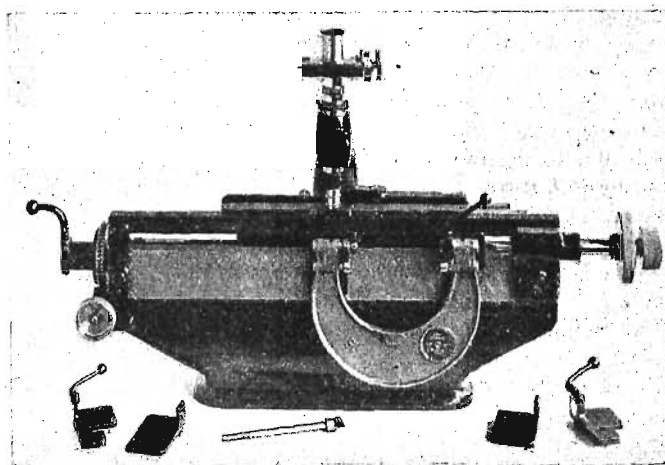
Maszyna do nastawiania sprawdzianów różnicowych.

Wprowadzenie sprawdzianów różnicowych do wytwórni maszyn wymaga uprzedniego ustalenia luzów i tolerancji, czego nie można dokonać sposobem arbitralnym, wyznaczając odpowiednie dane z tablic opracowanych bądź przez komisje normalizacyjne, bądź przez wytwórnie kalibrów. Należy się przy-

tem liczyć z warunkami, jakim powinien odpowiadać dany wyrób, nie zwiększając nadmiernie kosztów obróbki, należy uwzględnić również rozporządzalne środki wytwórni. Prawie zawsze ostateczne przyjęcie tolerancji odbywa się po szeregu prób i nabyciu odpowiedniego doświadczenia. Zwłaszcza w naszych warunkach, gdy z jednej strony brak odpowiedniego doświadczenia, a z drugiej niewiedomo dotychczas, do jakiego układu tolerancji przychyli się przyszła nasza komisja normalizacyjna, zalecić wypada ostrożność przy zakupywaniu sprawdzianów różnicowych, o ile nie można ich nastawiać.

Sprawdziany pałukowe z nastawnymi wkładkami, wprowadzone do przemysłu przez Johansson'a, posiadają tyle zalet w porównaniu ze sprawdzianami sztywnymi bez regulacji, że od pewnego czasu jesteśmy świadkami wypierania ostatnich z praktyki. O powodzeniu sprawdzianów nastawnych decyduje możliwość zmiany tolerancji w szerokich granicach, możliwość natychmiastowego użycia ich przy przejściu od jednej fabrykacji do drugiej, wreszcie łatwość z jaką można skompensować zużycie się powierzchni dotykowych wkładek. Należy dodać, że wykonanie pałuków sprawdzianowych i wkładek nie jest rzeczą trudną i może być uskutecznione w każdej lepszej wytwórni. Wybór stałych sprawdzianów różnicowych jest znacznie trudniejszy.

Można być pewnym, że nastawne sprawdziany różnicowe rozpowszechniłyby się nader szybko w całym przemyśle, gdyby



nie konieczność posiadania nader kosztownego kompletu wzorców Johansson'a, wymagającego ponadto troskliwego się z nim obchodzenia. Coprawda i kalibry sztywne różnicowe wymagają po pewnym czasie sprawdzenia ich, gdyż inaczej można się narazić na brak zamienności wyrobu.

Obecnie mamy do czynienia z próbą zaradzenia tym brakiem przez zbudowanie specjalnej maszyny mierniczej do sprawdzania i nastawiania na żadaną miarę sprawdzianów pałukowych typu Johansson'a. Maszyna ta, zbudowana przez Société Genevoise d'Instruments de Physique jest w ogólnym zarysie wzorowana na uniwersalnej maszynie mierniczej tejże firmy. Na łożu (patrz rys.) przesuwają się suport z wzorcem kreskowym. Nie ruchomy mikroskop mikrometryczny daje możliwość odczytywania części zasadniczej podziałki wzorca z dokładnością do dwóch mikronów. Suport można przesuwać szybko zapomocą śruby i korbki, znajdującej się z lewej strony łoża. Ponadto do precyzyjnego nastawiania suportu służy przekładnia ślimakowa, i małe kółko moletowane, umieszczone również z lewej strony maszyny.

Z przodu maszyny znajduje się gładka powierzchnia, do której za pośrednictwem niewielkich suportów przymocowuje się sprawdziany. Do zamocowania korzysta się przytem z cylindrycznej powierzchni samych wkładek. Wkładka z prawej strony sprawdziana jest przytem zaciśnięta w oprawce suportu, zaś wkładka z lewej strony spoczywa swobodnie w oprawce drugiego suportu.

Nastawianie odbywa się zapomocą specjalnej dwuramiennej dźwigienki. Jedno z ramion tej dźwigienki jest zakończone kulka o znanej dokładnie średnicy. Kulka ta dotyka się raz powierzchni dotykowej wkładki prawej, drugi raz lewej. Na drugim ramieniu dźwigienki jest umieszczony czujnik, który, o ile jest nastawiony na zero, wykazuje stale jednakowy nacisk kulki względem wkładki tak lewej jak i prawej.

Mierzenie odbywa się tak, że suport przesuwają się naprzód w prawo, aż do chwili, gdy kulka dotknie się wkładki prawej przy zerowym położeniu czujnika. Następnie przesuwają się suport w lewo, aż kulka zajmie odpowiednie położenie względem wkładki lewej. Do przesuwu suportu dodaje się średnicę kulki, suma powyższa jest odległością pomiędzy wkładkami.

Jeśli mamy nastawić sprawdzian, wyznaczamy naprzód określone położenie kulki przy lewej wkładce i następnie przesuwamy cały pałąk wraz z lewą wkładką za pośrednictwem dwóch współśrodkowych kółek moletowanych z prawej strony maszyny, korzystając z zamocowania w suportu wkładki prawej.

Pompa do pyłu węglowego. Numer pisma „The Engineer” z dn. 31 marca 1922 r. zawiera opis pompy do pyłu węglowego, odznaczającej się prostotą budowy i wykazującą dobre wyniki w pracy. Korpus pompy poza obrotowym tłokiem zawiera tylko jedną klapę, służącą do oddzielenia przestrzeni ssącej od przestrzeni tłoczącej. Klapa ta w ruchu swym kierowana od wycinka tarczy znajdującej się na zewnątrz korpusu jest dociskana zapomocą sprężyny. Pył węglowy doprowadzany jest z umieszczonego poniżej pompy i zaopatrzonego w mieszadło zbiornika zapomocą rury, zgiętej w kształcie odwróconej litery „u” i wznoszącej się ponad pompę; w taki sposób ssanie odbywa się w górnej części pompy, jednocześnie zaś pompa przez osobny zawór powietrzny wysysa nieco powietrza. Pompa ma 150 obrotów i tłoczy na minutę przy rurze ssącej o średnicy 75 mm i tłoczącej o średnicy 100 mm, około 90 kg pyłu węglowego o rozdrobnieniu takim, że 90% jego przechodzi przez siatkę o 100 oczkach w cm^2 , oraz o zawartości wilgoci około 70%. Przy zamkniętym króćcu ssącym rozrzedzenie w pompie osiąga około $0,3 kg/cm^2$, podczas zaś biegu pompy rozrzedzenie to wynosi około $0,1 kg/cm^2$. Spółczynnik skutku użytecznego wynosi około 0,44. Według rzeczonożego źródła zapomocą tej pompy można tłoczyć pył węglowy na odległość 60 m i na wysokości jakie się napotyka przy obsłudze kotłów parowych. Daje się ona również zastosować do innych miążkich substancji, o ile one nie posiadają silnych własności szlifujących lub wielkiego ciężaru gatunkowego; np. nie daje się ona zastosować do transportu pyłu cementowego. Przez dodanie dzwona powietrznego można również zastosować tę pompę do tłoczenia płynów.

KRONIKA.

Dowiercenie nowych szybów w Borystawiu. Towarz. Naftowe „Ratoczyn”, należące do koncernu Tow. Naft „Silva Plana” na kopalni w Borystawiu tej samej nazwy otrzymało w szybie „Rzym I” wybuchy ropy, które w ciągu pierwszej doby przyniosły przeszło 30 cystern ropy oraz dużą ilość gazu. Produkcja tego szybu ustaliła się obecnie na 26 cystern na dobę, oraz na 50 m^3 gazu na minutę. Szyb ten jest położony w bliskości słynnego w swoim czasie szybu „Nafta XXX”, który w miesiącu lutym 1918 r. dowiercił się pierwszego dnia 60 cystern ropy przy nadzwyczaj silnym wybuchu gazów, tak, iż świder stanął w koronie szybu, czyli został wyrzucony na wysokość 22 m. Szyby te oddalone są od siebie o ok. 120 m. W bliskości znajduje się trzeci szyb produkcyjny „Mac IX”, położony bardziej na południe, dowiercony w 1920 r. z 10 cysternami ropy. Szyb Nafta „XXX” po przeszło $4\frac{1}{2}$ latach daje dzisiaj jeszcze ok. 6 cystern na dobę. Wystawia to śliczne świadectwo długo-trwałości i dla nowodowierzonego szybu.

Również mamy do zanotowania fakt dowiercenia się szybu na t. zw. „Tłocze”, kopalni, należącej do *Galiczyjskiego Karpackiego Tow. Naft.*, które w szybie XIX otrzymało produkcję 10 cystern na dobę oraz sporą ilość gazu (10–12 m^3 na minutę).

Nowo dowiercone dwa szyby zwiększyły znacznie produkcję ropy w zagłębiu Borysławsko-Tustanowickim. Wywołało to dowiercenie również wpływ na rynek ropy. (Przem. i Handel).

Pokaz orki motorowej. Podczas tegorocznych Targów Wschodnich dnia 9 b. m. przed południem odbędzie się na polach doświadczalnych Wydziału Rolniczo-Leśnego Politechniki Lwowskiej w Dublinach pokaz orki pierwszych polskich traktorów, wykonanych we wszystkich szczegółach w kraju przez zakłady mechaniczne „Ursus” w Warszawie. Bliższych szczegółów udziela biuro informacyjne na Targach Wschodnich w pawilonie Małopolskim.

Ministerstwo R. i D. P. na Targach Wschodnich, jako największy producent drewna w Polsce. Ministerstwo Rolnictwa i Dóbr Państwowych, pragnąc zapoznać szerokie koła handlowe i konsumentów krajowych i zagranicznych z produkcją gospodarstwa leśnego

w Polsce, oraz pragnąc zobrazować stan wytwórczości w tej dziedzinie, wzięło udział w Targach Lwowskich m. in. w charakterze największego w Polsce producenta drewna, przedstawiając we własnym pawilonie całość produkcji lasów państwowych we wszystkich jej gałęziach, przez wystawienie danych statystycznych i eksponatów dających dokładny obraz o sile, stanie i wydajności naszej wytwórczości leśnej.

Dział statystyki obejmuje wszystkie te dane liczbowe, które charakteryzować mogą najważniejsze czynniki produkcji leśnej i państwowe gospodarstwo leśne, a więc: obszar lasów i ich rozmieszczenie, gatunek drzew tworzących drzewostany, stosunek klas wieku, roczny etat, produkcję drewna użytkowego i opałowego, najważniejsze użytki uboczne, jak kora garbarska, nasiona leśne, żywność i t. p., tartaki do chemicznej i mechanicznej przeróbki drewna surowego.

W dziale użytkowania lasów, przemysłu i handlu drzewnego, przedstawione są sposoby pozyskania i cięcia drewna; wyrobka różnych sortymentów drewna użytkowego (okrągłego, łupanego, ciosanego i tartego) i opałowego, w okazach charakterystycznych dla każdego rynku z osobna i chemiczna przeróbka drewna (zwęglanie drewna), pędzenie smoly, terpentyny i dziegciu, fabrykacja celulozy. Osobno miejsce przeznaczone jest dla przedstawienia różnych sposobów zbytu płodów leśnych i ich transportu lądem i wodą w okazach, modelach, fotografiach lub rysunkach, oraz płodom kopalnym (torf, kamieniołomy) i łowiectwu. (Drzewo).

NEKROLOGJA

Ś. p. Stanisław Doborzyński. W zmarłym 19 czerwca 1922 r. w Lublinie inżynierze górniczym Stanisławie Doborzyńskim kraj utracił naukową siłę, wybitną i pożyteczną. Zakres prac jego, drukowanych głównie w czasopismach technicznych polskich i rosyjskich, był dość rozległy. Zajmowały go zarówno nauki ścisłe, matematyka, mechanika, geologia, jak zastosowania techniczne: mechanika górnicza, górnictwo, poszukiwania złóż mineralnych i węgla, zagadnienia eksploatacji.

Życie wyteżone wśród okoliczności trudnych a czasami wprost niemożliwych do zniesienia, przedwcześnie wyczerpały organizm uczonożego. Oto krótki przebieg życia zmarłego.

Stanisław Doborzyński urodził się w roku 1865 w Lublinie, i tam też początkowo pobierał naukę w gimnazjum, a następnie skończył szkołę realną w Warszawie.

W roku 1885 wstąpił do Instytutu Górniczego w Petersburgu i ukończył ten zakład w roku 1889. Praktyką inżynierską odbywał w kopalniach Zagłębia Dąbrowskiego, gdzie pracował później w charakterze zawiadowcy kopalni aż do roku 1902. W roku tym wyjechał na Syberję (do guberni Irkuckiej), tam zorganizował pracę w dużej kopalni węgla i został jej dyrektorem. Po powrocie z Syberji czas jakiś prowadził poszukiwania geologiczne w Zagłębiu Donieckim. Następnie przez 2 lata mieszkał w Lublinie, gdzie brał żywy udział w życiu społecznym i politycznym miasta podczas burzliwego okresu rewolucyjnego 1906–1908 roku.

W tym czasie został powołany na profesora górnictwa w Instytucie technologicznym w Tomsku. Pojechał znów na Syberję, aby po spędzeniu tam lat 14, doczekać się okropności rządów bolszewickich i po straszliwych przejściach powrócić do kraju dla złożenia w rodzinnym mieście Lublinie swych kości.

Podczas swej pracy pedagogicznej w Tomsku był często wzywany przez przedsiębiorców jako ekspert do badań pokładów węgla. Między innymi odbył tego rodzaju ekskursje na Ural i do gór Altajskich. Już podczas rządów bolszewickich został wysłany w charakterze rzeczoznawcy w okolice Semipałatinska. Tęsknota do kraju stawała się u niego wówczas uczuciem dominującym nad względami osobistej bezpieczeństwa. Zorganizował w Semipałatinsku komitet emigrantów Polaków, pragnących powrócić do kraju przez Japonię. Bolszewicy, dowiedziawszy się, kto stoi na czele tego komitetu, aresztowali go wraz z innymi członkami zarządu. Pobyt w więzieniu zrujnował silny organizm, zwyczajko opierający się dotychczasowym przejściom. Bolszewicy i teraz jeszcze nie pozwolili mu powrócić do kraju, gdyż w tym czasie nauczyli się cenić „speców”. Po długich usiłowaniach udało mu się wreszcie uzyskać przeniesienie do Jekatierynostawia, gdzie objął wykłady mechaniki górniczej. Dwumiesięczna jednak podróż z Tomsku do Jekatierynostawia, podczas której z głodu dostał tyfusu powrotnego, dokonała reszty. Po pobycie krótkim w Jekatierynostawiu, gdzie się już rozpoczynało panowanie głodu, udało mu się wreszcie uzyskać pozwolenie powrotu do kraju. Po powrocie zachorował na tyfus plamisty, który jeszcze zwyciężył, ale w miesiąc potem zmarł z wycieńczenia, w dniu 18 czerwca 1922 r. Jechał do kraju w celu objęcia katedry mechaniki górniczej w Krakowskiej Akademii Górniczej, na którą został zaproszony. Miał rozpocząć wykłady w semestrze zimowym, a marzył o tem od dawna, bawiać na dalekiej obczyźnie.

Prace zmarłego w liczbie 86 przeszło były drukowane w „Przebiegach Technicznych”, „Pamiętniku Fizjograficznym”, „Przebiegach Górniczo-Hutniczym” oraz wydawane w postaci odbitek i broszur. Stanowią one ważny dorobek dla naszego piśmiennictwa górniczego w najszerszym znaczeniu tego wyrazu i winny doczekać się odpowiedniej oceny. Cześć jego pamięci!

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Wydział pośrednictwa pracy.

Posady wakujące:

- 188 — Potrzebny inżynier technolog lub mechanik do projektowania warsztatów kolejowych, jako kierownik działu.
- 190 — Potrzebny natychmiast inżynier na posadę Inspektora objazdowego Dyrekcji Odbudowy. Kandydat powinien być człowiekiem doświadczonym, obznajmionym z administracją, wytwórni i robót budowlanych.
- 192 — Do Katowic potrzeba 3 inżynierów — akwizytorów.
- 194 — Elektrownia na Pomorzu poszukuje technika do oddziału liczników.
- 196 — Związek Przemysłowców Pomorza poszukuje samodzielnego, 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.

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 1 1/2-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.

Ministerstwo Wyznań Religijnych
i Oświecenia Publicznego

poszukuje dwóch inżynierów - mechaników.

Wymagana praktyka przemysłowa oraz władanie językiem niemieckim. Podania z krótkim życiorysem należy nadsyłać do Departamentu Szkolnictwa Zawodowego, Warszawa, Bagatela 12.

419

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

Poszukujemy:

Samodzielnego inżyniera-elektryka

z dłuższą praktyką biurową, obznajmionego ze sporządzaniem projektów i kosztorysów, znającego dokładnie instalacje turbiny lub rozdzielnie. Wymagany poprawny język polski i niemiecki.

Młodych inżynierów-elektryków

do wydziału propagandy i projektów, z dokładną znajomością języka polskiego i niemieckiego, pożądana praktyka korespondencyjna.

Szczegółowe oferty z odpisami świadectw i referencjami prosimy nadsyłać pod adresem: „Polskie Zakłady Elektryczne Brown Boveri, Sp. Akc. w Warszawie, Bielańska 6.”

411

Duża fabryka w Małopolsce

poszukuje

2 konstruktorów

Praktyka biurowa konieczna.

430

Odlewnia metali i babbitów

Inż. B. Szlagórski i S-ka

Warszawa, ul. Młynarska Nr 36. Tel. 259-67.

Wykonywa wszelkie odlewy z brązu, fosforbrązu, mosiądzu i t. p.

Babbity (białe metale) stale na składzie w różnych gatunkach.

Wykonanie zamówień terminowe.

413

Kto wyrabia masowo w Polsce

rury i kolanka

do pieców żelaznych?

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

431

Ukazała się w druku praca:

Prof. E. T. Geisler

Pomiary techniczne za pomocą fal świetlnych

Cena 150 mk.

Do nabycia w Administracji „Przeglądu Technicznego”.

Numer 38-my „Przeglądu Technicznego” między innymi zawierać będzie:

Turbokompresory.

Gaz ziemny w metalurgji.

POLSKIE ZAKŁADY ELEKTRYCZNE BROWN-BOVERI,

SPÓŁKA AKCYJNA

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

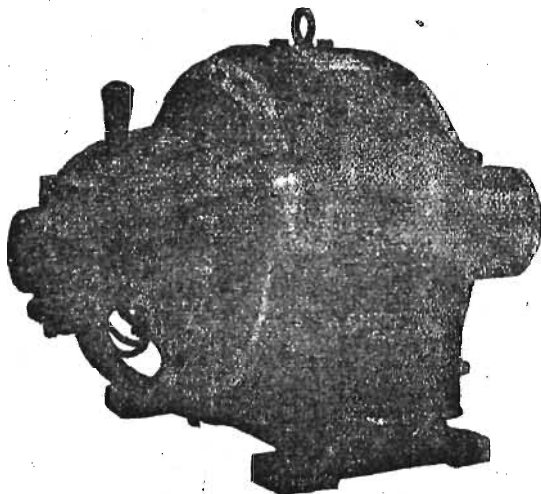
Składy — ulica Smocza № 7.

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.

176

MIESIĘCZNIK

SAMOCCHÓD

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.

Saper i Inżynier Wojskowy

Miesięcznik wydawany przez
Korpus Oficerów Inż. i Sap.

Saper i Inżynier Wojskowy ma za zadanie odzwierciedlać
rozwój techniki wojennej we wszystkich jej przejawach, jak rów-
nież zastosowanie przemysłu cywilnego do potrzeb wojennych.

Ze względu na wielkie znaczenie, jakie posiada technika
w wojnach dzisiejszych, „Saper i Inżynier Wojskowy”
jest nie tylko organem wojskowym, ale powinien zainteresować
szerokie koła inżynierów i techników cywilnych, stanowiących
potężną rezerwę nowoczesnej armji i przyczynić się do nawią-
zania kontaktu między wojskiem, a społeczeństwem.

Warunki prenumeraty:

kwartalnie . . . — 900 Mk.

półrocznie . . . — 1.800 „

rocznie — 3.600 „

Ogłoszenia:

1/1 strony — 30.000 Mk.

1/2 „ — 15.000 „

1/4 „ — 9.000 „

1/8 „ — 5.000 „

strona tytułowa 50% drożej, inne strony okładki 20% drożej.

Administracja:

Departament V M.S.W., Warszawa, Przejazd 15, Nr P.K.O. 4066.

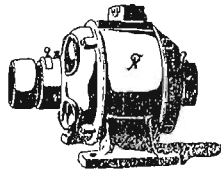
DOM HANDLOWY —
BIURO TECHNICZNE

ANDRZEJ FISZER i S-ka z ogr. odp.

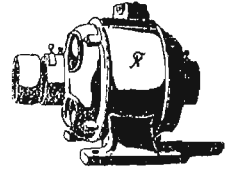
Biuro: Marszałkowska 81 a, tel. 240-67, 294-39.

Składy: Hoża 35, tel. 250-72.

Adres telegr.: „**Elektromaszyna**“ Warszawa.



Na składzie: **Motory**, prądu zmiennego, stałego i wysokiego napięcia,
Dynamomaszyny, Generatory, Transformatory,
Obrabiarki do żelaza i drzewa.



Lokomobile, Parowe maszyny, Kotły, Rury kotłowe.

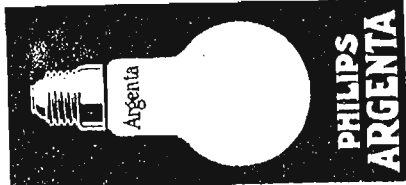
Wyłączna sprzedaż motorów i dynamomaszyn fabryki

Garbe, Lahmeyer & Co.

Przyjmujemy maszyny elektryczne do reparacji.

405

IDEALNE
ŚWIATŁO



PHILIPS
ARGENTA

ŚWIETLNA KULA
ZE SZKŁA
MLECZNEGO

348

Generalni Przedstawiciele na Polskę

BRACIA BORKOWSCY

Warszawa, Jerozolimska 6.

Biuro Techniczne

MINC i WYGANOWSKI

Warszawa, Bracka 12, tel. 128-08.

Poleca:

Gumy techniczne, gumy powozowe, rowerowe, masywy, pneumatyki, węże ssące i tłoczące, pakunki azbestowe, grafitowane, żojowane i inne, azbest w arkuszach, nici azbestowe i włókna, ebonity, uszczelnienia, pasy i t. p.

Tylko wysokie gatunki towarów.

Ceny konkurencyjne.

185

ENKE'Go

rotacyjne i turbinowe

Pompy i Dmuchaawy

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. 288

Galicyjskie 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-wydzwigowe—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 (wagon) 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.

202

Fabryka Kotłów Parowych i Konstrukcji Żelaznych. Warsztaty Mechaniczne

AUGUST REPPHAN SYN i S^{-KA}

Warszawa, Czerniakowska 189. — Tel. 231 - 71.

W Y K O N Y W A :

Kotły parowe dla wysokiego i niskiego ciśnienia różnych systemów.

Wszelkie **Aparaty żelazne** dla gorzeln, cukrowni, przemysłu chemicznego i browarów.

Zbiorniki i Beczki transportowe do wody, nafty i innych płynów.

Kominy żelazne.

Rury wiertnicze i filtrowe.

Komunikacje parowe i do aparatów.

Konstrukcje żelazne: wiązania dachowe, słupy konstrukcyjne, podnośniki, mosty.

Turbiny wodne.

Remont gorzeln i aparatów cukrowniczych, kotłów, oraz lokomobil, maszyn i wszelkich urządzeń fabrycznych.

Remont parowozów wąskotorowych.

401