

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty dziewiąty.

Redaktor Inżynier-technolog Czesław Mikulski.

Przedpłatę kwartalną mk. 650.000

przyjmuje Administracja i Poczta Kasa

Oszczędności na konto № 515.

Zagranicą 5 fr. szw. kwartalnie.

Cena

numeru pojedynczego

mk. 75.000.

Ceny ogłoszeń:

Za jedną stronicę mk. 18.000.000

• pół stronicy 9.500.000

• ćwierć 4.800.000

• jedną ósmą 2.700.000

• jedną szesnastą 1.400.000

Dla poszuk pracy 20% ustępstwa.

Dopłaty: pierwsza stronica okładki 50%.

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.

Biuro Instalacyjno-Techniczne

A. RADŁOWSKI i M. SZTOS inżynierowie

Ogrzewania centralne wszelkich systemów, przewietrzania, suszarnie, pralnie.

Kanalizacja i wodociągi dla miast, miasteczek i oddzielnych domów, kąpiele.

Projekty i kosztorysy.

Warszawa, Biuro: ul. Koszykowa 35, tel. 175-68.

Fabryka i Składy: ul. Daleka 1—3 (domy własne).

287

Tow. Akc. Fabryk Budowy Transmisji, Maszyn i Odlewni Żelaza

J. JOHN

w Łodzi

PĘDNIE,

TOKARKI,

WYGŁADZIARKI,

KOTŁY

 Strebel'a
do ogrzewań centralnych.

Uchwyty samocentrujące. Imadła równoległe. Koła zębate.

Własne Biura Sprzedaży:

WarszawaLwówKrakówPoznańLublin

Al. Jerozolimska 51.

ul. Zybkiewicza 39.

ul. Basztowa 24.

Wały Zygmunta Augusta 2.

Krak.-Przedm. 58.

Adres telegraficzny: „TRANSMISJA”.

Dostawa ze składów lub w terminach krótkich.

Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.

„ELIBOR”

Spółka Akcyjna Handlowo-Przemysłowa

Ł. J. Borkowski

Zarząd w Warszawie Mazowiecka 11

Oddziały:

Borysław Dąbrowa Górna Katowice Kalisz Lublin Radom Piotrków
Częstochowa Gdańsk Kielce Kraków Poznań Łódź Warszawa

Własne Zakłady Górniczo-Hutnicze „Chlewiska”
w Chlewiskach z. Radomskiej

Dostarcza: surówkę, żelazo, wyroby żelazne, artykuły techniczne,
cement, wapno, cegłę ogniotrwałą, obrabiarki do me-
tali i drzewa, narzędzia i artykuły budowlane i t. p.

Stal i Pilniki z reprezentowanej fabryki Bleekmann—Stahlwerke
Mürzzuschlag w Styrii.

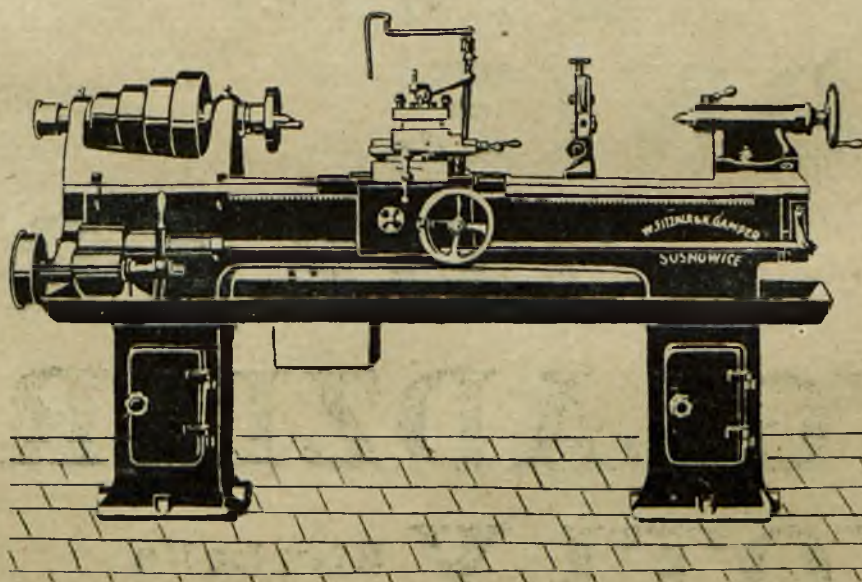
Specjalny Dział Rolniczy i Samochodowy

Traktory „Fordson”.

Samochody osobowe „Ford i Buick”.

Adres telegraficzny: „ELIBOR” Zarządu i Oddziałów.

556



Spółka Akcyjna Zakładów Kotlarskich i Mechanicznych
W. Fitzner i K. Gamper

Sosnowice.

W. B. O.

(Wydział budowy obrabiarek).

828



METALOCHEMJA



S-ka Akc.

WARSZAWA

MARSZAŁKOWSKA 147

TELEFON 507-41

ADR. TELEGR. „RATIBON”

Skład: Żelazna 69

**Miedź, Mosiądz, Cyna, Cynk, Ołów,
Aluminiujum, Biały metal (kompozycja)**

w Blokach, Blachach, Rurach, Drutach, Prętach

Karbid, Talk, Magnezyt, Bauksyt

Chemikalja dla wszystkich gałęzi
przemysłu

Kupno i sprzedaż starych metali, popiołów
i odpadków

Generalne przedstawicielstwa:

Zakł. Przemysł.-Nandl. JACOB NEURATH w Wiedniu

Tow. Akc. „MONTANA“ Zakł. Przem.-Górnice w Wiedniu.

Warszawska Spółka Akcyjna

Budowy Parowozów

Warszawa, ul. Kolejowa 57.

Adres telegraficzny: „Lokomot-Warszawa”
Telefony: 131-61, 77-77, 31-51, 268-60, 269-88.

Kapitał zakładowy 2.500.000.000 Mkp.
2500 pracowników.

Zakres fabrykacji:

1. Parowozy wszelkich typów,
2. Lokomotywy elektryczne,
3. Lokomotywy motorowe, system Diesla, benzynowe, normalno i wązkotorowe,
4. Koła, osie i wszelkie części składowe do parowozów i tendrów.
5. Masowe wyroby tłoczone z blach żelaznych i stalowych do 30 mm. grubych,
6. Wyroby kute do 2000 kg wagi,
7. Masowe, drobne wyroby kute, żelazne i stalowe.

518

„BUDOWNICTWO”

Przedsiębiorstwo

Inżynieryjno - Budowlane

Sp. z ogr. odp.

Warszawa, Królewska 53.

Tel.: 113-79, 70-92 i 117-61

Wykonuje wszelkie roboty
w zakresie budownictwa wchodzące.

Adres dla depesz:

„Warszawa—Budownictwo”.

406

POLSKIE ZAKŁADY ELEKTRYCZNE

BROWN-BOVERI

SP. AKC.

WARSZAWA, BIELAŃSKA 6.

Maszyny wyciągowe do kopalń, Trakcja elektryczna, Turbiny parowe, Kompresory turbinowe, Prądnice i Silniki elektryczne.

WŁASNA FABRYKA ELEKTRYCZNA W ŻYCHLINIE

Przyjmuje zamówienia na: 1) dostawę silników trójfazowych do 200 k. m., 2) reparację silników, 3) dostawę tablic rozdzielczych.

WŁASNE ODDZIAŁY: KRAKÓW — DOMINIKAŃSKA 3, LWÓW — PLAC TRYBUNALSKI 1.
POZNAŃ — 3 MAJA 3, ŚOSNOWIEC — NISKA 9.

408

Żądać oferty!!



F. KORNFELD

Warszawa, Plac Grzybowski 12.

Tel.: 173-80 i 508-31.

Adr. dla depeż: Efkornfeld, Warszawa.

Poleca jako specjalność:

Śruby, Mutry i Nity

wszelkiego rodzaju.

Dokładne wykonanie.

Ceny wybitnie konkurencyjne.

Firma egzystuje od 1889 r.

Szybka dostawa.

557

TOW. AKC. ZAKŁADÓW MECHANICZNYCH

BORMANN, SZWEDE i S^{-KA}

WARSZAWA, UL. SREBRNA Nr 16

Telef. działu handlowego 7-22.

" " sprzedaży 20-86.

Fabryka egzystuje od 1875 roku.

Telef. działu technicznego 20-63.

" " warsztatowego 278-28.

1. **Kompletna budowa i remont:** cukrowni, gorzelni, syropiarni, fabryk drożdży, krochmalni, suszarni, fabryk chemicznych i suchej destylacji.
2. **Wszelkie aparaty** i kotły dla **przemysłu naftowego.**
3. **Kotły parowe** hydraulicznie nitowane wszelkich racjonalnych systemów na wysokie i niskie ciśnienie.
4. **Maszyny parowe i pompy** zwykłe, tryplex i wirowe.
5. Aparaty do zmiekczenia i oczyszczania wody.
6. **Odparnice** syst. „Kestnera”, „Weiner-Jelinek” i zwykle **stojące.**
7. **Aparaty gorzelnicze i rektyfikacyjne** systemu „Bormanna” i „Barbet-Bormann”.
8. **Regulatory** automatyczne do pary dla gorzelni (oszczędność na opale i obsłudze).
9. Precyzyjne i zwykle **rozlewaczki do butelek.**
10. **Beczki** żelazne, **miary** brązowe i żelazne do wszelkich płynów.
11. **Konstrukcje żelazne** i wszelkie roboty, wchodzące w zakres **kotlarstwa żelaznego i miedzianego.**
12. Wszelkie roboty mechaniczne i armatura.

Przy budowie nowych i przebudowie starych urządzeń specjalnie uwzględniamy racjonalną gospodarkę parową.

Oszczędność na opale doprowadzamy do **maximum.**

Wszystkie wyroby najnowszej konstrukcji i w **najdokładniejszym wykonaniu.**

Zapasy materiałów na składzie.

Ceny możliwie niskie.

544

„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.

18

TOWARZYSTWO PRZEMYSŁOWO - HANDLOWE OXIŃSKI i S^{KA} Inżynierowie

Spółka z ogr. por.

Właściciele: Inż. L. Książkiewicz, Bud. Fr. Mazurkiewicz,
Inż. T. Oxiński, Inż. M. Słóarski.

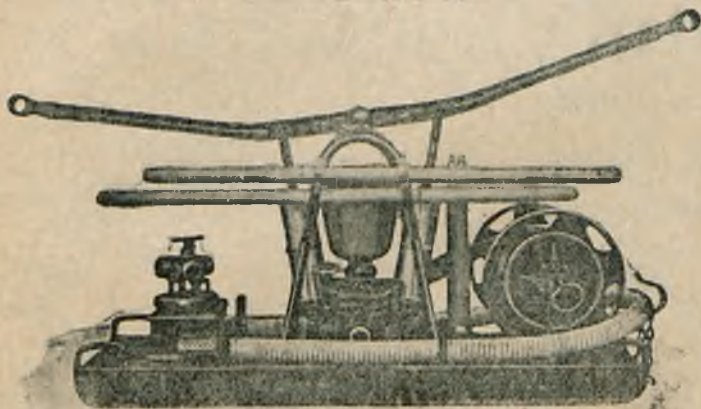
Warszawa, Oboźna 11. Tel.: 234-48 i 158-72.

Adres telegraficzny: „OXACO”.

TECHNIKA — PRZEMYSŁ — HANDEL:

- 1) Maszyny do obróbki metali i drzewa. Lokomotywy, lokomobile, kolejki wązkotorowe.
- 2) Artykuły techniczne, narzędzia, metale.
- 3) Silniki elektryczne, parowe i gazowe.

17



Fabryka Maszyn i Narzędzi Ogniwych

„STRAŻAK”

WYŁĄCZNI REPREZENTANCI:

L. PIĘTKA, A. PŁOSKI, G. SZOŁOWSKI

Warszawa, ul. Królewska № 1, tel. 205-25.

Organizacja oraz kompletne wyekwipowanie straży pożarnych zawodowych, fabrycznych i ochotniczych.

Węże parciane i gumowe. Pompy.

480

Warszawska Fabryka Uszczelnień

JAN CZYŻ i S-ka

Warszawa, ul. Przyokopowa 54. Tel. 212-88.

Wykonujemy na zamówienia i posiadamy na składzie:

Szczeliwa „URSUS”

- 1) Do maszyn parowych, pomp i sprężarek (kompresorów)
- 2) Do przewodów parowych wysokoprężnych i wodnych
- 3) Do kotłów wodnorurkowych wszystkich systemów
- 4) **Szczeliwa** do włączów kotłowych.

Ceny i próby na żądanie.

Zamówienia wykonujemy z **najlepszych** gatunków surowca punktualnie i na żądanie wysyłamy specjalistę do zakładania szczeliw w najczęściej skomplikowanych miejscach.

562

Zakłady Mechaniczne

„Inż. Stanisław Nehring, Paweł Jasiński, S^{ka}”

S-ka z ogr. odp.

Warszawa, ul. Płocka Nr. 44

Pierwsza Polska Fabryka Hamulców Kolejowych o sprężonym powietrzu.

Adres do listów: Szopena 17.

Adres telegr.: Westnehring.

Telefony: 105-91, 186-93, 191-71.

550

Biuro Inżynierskie

C. Lubiński i K. Jaskulski

Warszawa, ul. Wileza 5. Tel.: 116-50 i 97-88.

Adres telegr.: „Techkuk”.

Wszelkie roboty w zakresie budownictwa wchodzące.

Specjalność: Projektowanie i wykonanie konstrukcji żelazo - betonowych i roboty kolejowe.

528

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKTOR Inżynier-technolog Czesław Mikulski.

TREŚĆ:

O pracach dr. inż. R. Modjeskiego i wielkich mostach amerykańskich, nap. prof. F. Kucharzewski.

Teorja kotłów parowozowych (dok.), nap. dr. A. Langrod.

Projekt polskich norm cementu portlandzkiego, nap. L. Karasiński.

Automatyzacja obróbki.

Ze Stowarzyszeń Technicznych.

SOMMAIRE:

Les travaux de dr. R. Modjeski et les grands ponts américains, par prof. F. Kucharzewski.

Théorie des chaudières de locomotives (suite et fin), par dr. A. Langrod.

Project des normes polonaises du ciment Portland, par prof. L. Karasiński.

La nécessité d'application des machines-outils automatiques.

Sociétés Techniques.

O pracach inżyniera R. Modjeskiego i wielkich mostach amerykańskich.

Podał prof. F. Kucharzewski.

Założony przed stu laty, dla popierania fizyki i jej zastosowań, Instytut Franklina w Filadelfji udziela nagrody i odznaczenia wybitnym technikom i wynalazcom. W pierwszym rzędzie tych odznaczeń stanęły ufundowane w r. 1914 medale Franklina, przyznawane odtąd corocznie, w liczbie dwóch, w uznaniu prac, dokonanych nietylko w Ameryce ale i w innych częściach świata, a mających poważny wpływ na rozwój fizyki i jej zastosowań. Wysokie znaczenie tych nagród uwydatnia lista laureatów, złożona z szeregu znakomitości naukowych i technicznych. W ciągu lat siedmiu 1915 — 1921 otrzymali medale Franklina, wraz z dyplomami członków honorowych Instytutu, uczeni fizycy: Kamerlingh Onnes—holender, Richards—amerykanin, Lorentz — holender, Mendenhall — amerykanin, Devar — angił, Arrhenius — szwed i Fabry — francuz; a jako technicy nagrodzeni zostali: Edison, John Carty — inżynier telefonów, Taylor — inżynier marynarki, Marconi, Squiers — inż. telegr. podmorskiego, Parsons — twórca turbiny parowej i Sprague — elektrotechnik. W roku ubiegłym otrzymali medale Franklina: fizyk angiłski Józef Jan Thomson i inżynier amerykański dr. Ralf Modjeski. Ostatni laureat jest synem naszej słynnej artystki dramatycznej Heleny Modrzejewskiej, która przenosząc się do Ameryki, skróciła swe nazwisko na Modjeska, łatwiejsze do wymawiania dla yankesów. Skrócenie to zachował inż. Modjeski, przy swej naturalizacji w Stanach Zjednoczonych, ale pisząc po polsku, jak na przysłanej broszurze, podpisuje się pełnem nazwiskiem Modrzejewski.

Na uroczystych posiedzeniach Instytutu Franklina, przy wręczaniu medali, odczytywane są referaty o pracach laureatów. O Modjeskim zdawał sprawę w roku zeszłym inż. dr. Onward Bates z Chicago, zaznaczając, że skoro zadaniem Instytutu jest zachęcać i nagradzać pracowników, którzy przynieśli najwięcej pożytku dla ludzkości przez stosowanie nauk fizycznych, to dr. Ralf Modjeski zostaje odznaczony medalem Franklina, jako projektodawca i konstruktor mostów, mających epokowe znaczenie w dziejach sztuki inżynierskiej i świadczących o talencie, wiedzy i śmiałości swego twórcy.

Modjeski urodzony w Krakowie w 1861, tam chodził do szkół, a mając lat 15 przybył z matką do Ameryki, gdzie uzupełniał swe wykształcenie średnie. Następnie udał się do Paryża i w r. 1885 ukończył Szkołę Dróg i Mostów. Wróciwszy do Ameryki, był przez lat siedem asystentem inż. Morisona, najprzód przy budowie

mostu kolejowego w Omaha, a następnie przy projektowaniu i budowie mostu na Mississippi pod miastem Memphis. W r. 1893 otworzył własne biuro techniczne w Chicago. Pierwszym mostem, jaki samodzielnie projektował i budował, był most na Mississippi w Rock Island (Illinois), dla dwóch torów kolejowych i drogi zwyczajnej. Nastąpiły potem projekty i budowy długiego szeregu mostów. O niektórych z nich przyjdzie mi mówić w dalszym ciągu, tu wspomnę tylko most łukowy na drodze żelaznej Ore-



Rys. 1. Budowa mostu łukowego na rzece Crooked.

gon-Trunk, wzniesiony wysoko między skalistymi brzegami rzeki Crooked, o otworze 103 m. Na rys. 1 przedstawiona jest budowa tego mostu, dokonywana przy użyciu dwóch wind, przesuwanych po szynach. Obecnie buduje Modjeski wielki most na rzece Delaware w Filadelfji, o otworze przeszło półkilometrowym (533,40 m). Prace te wyrobiły mu wybitne stanowisko wśród inżynierów amerykańskich. Powoływano go do różnych komitetów projektowania i budowy, tak mostów, jak tuneli i dróg żelaznych. W r. 1911 otrzymał dyplom doktora inżynierji od uniwer-

sytetu stanu Illinois. W r. 1913 przedstawił Instytutowi Franklina rozprawę „O projektowaniu wielkich mostów ze szczególnem uwzględnieniem mostu pod Quebec“, przytaczaną z uznaniem przez inżynierów francuskich. Przed dwoma laty zamieścił w *Journal of the Franklin Institute* opis swego projektu mostu Filadelfijskiego; a na uroczystym posiedzeniu Instytutu, w r. ubiegłym, przy otrzymaniu medalu, komunikował swe poglądy na rozwój budowy mostów w krótkiej rozprawie zatytułowanej „Mosty dawne i nowe“.

W Ameryce, przy projektowaniu większych mostów, stosowane są obecnie trzy typy przęseł, mianowicie: dźwigary kratowe przegibne, dźwigary wspornikowe (*Cantilever*) i mosty wiszące. Zestawia je Modjeski według wielkości otworów, dla jakich bywają projektowane, w sposób następujący:

Otwór mostu	Typ stosowany
do 228,60 m	Kratownica
od 198,12 m do 609,60 m	Wsporniki
od 457 m do 1219 m	Most wiszący

Łamane liczby metrów pochodzą tu z zamiany okrągłych liczb stóp angielskich, w jakich Modjeski podaje granice wielkości otworów. Mamy więc, dla otworów nieprzekraczających 750 czyli 228,60 m wskazane dźwigary kratowe przegibne, których ojczyzną jest Ameryka. Z pomiędzy różnych typów tych kratownic, najwięcej rozpowszechnione są obecnie: dźwigar Pratta ze słupami ściskaniem i ukośnicami rozciąganiem i dźwigar Warrena z samymi ukośnicami. Budowano je dawniej z pasami równoległymi, później rozpowszechniły się pasy górne paraboliczne, tak że niektóre dawniejsze mosty z pasami rów-



Rys. 2. Przebudowa przęseł mostu na Missouri.

noległymi przerabiano na paraboliczne (rys. 2). Modjeski przerabiał w ten sposób w r. 1905 most na Missouri, pod miastem Bismarck, w stanie North Dakota, zbudowany w r. 1883. Na rys. 2 mamy rozpoczętą przeróbkę mostu: jedno przęsło jest już zastąpione parabolicznym, pod następnymi ustawiono rusztowania.



Rys. 3. Most Mac Kinley'a na Mississipi.

Modjeski projektował i budował ukończony w r. 1910 most Mac-Kinley'a na Mississipi, pod miastem St. Louis (rys. 3). Most ten, mający 766 m długości między wiaduktami dojazdowymi, składa się z ośmiu przęseł, z których trzy główne, w środku rzeki, mają każde 125 m otworu

i utworzone są z dźwigarów kratowych, z pasem górnym parabolicznym i jazdą dolną; pozostałe przęsła mają jazdę górną i pasy równoległe, albo też pas dolny paraboliczny. Przez most przechodzą dwa tory kolei elektrycznej i dwie drogi wozowe, każda 4 m szerokości. Na lewo widać miasto St. Louis, a na prawo, w górze rzeki, w odległości około dwóch kilometrów stoi drugi podobny most dawniejszy, zwany Merchants Bridge.

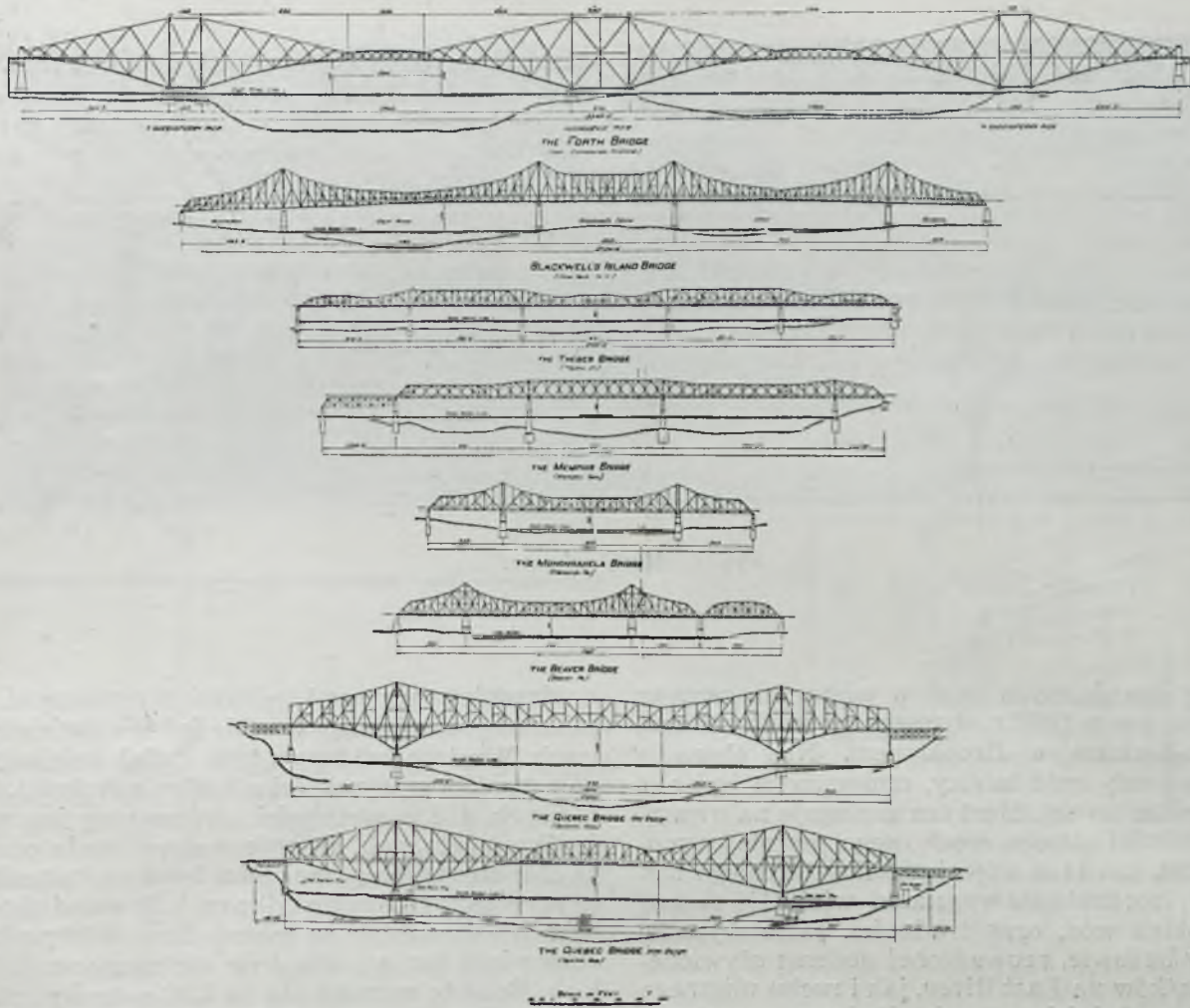
Dla otworów od 650 do 2000 stóp ang. czyli od 198 do 610 m stosują w Ameryce, jak zaznacza tablica, dźwigary wspornikowe. Anglicy nazywali je *Cantilever*, co po polsku znaczy *krokiewnica*. Pierwowzorem tego typu był ukończony w 1889 most na zatoce Forth pod Edynburgiem, o dwóch wielkich przęsłach, przeszło półkilometrowych. Znany dobrze jego wygląd przypomni nam szkic elewacji, podany u góry tablicy mostów wspornikowych amerykańskich (rys. 4), który dołączył Modjeski do rozprawy z r. 1913 o projektowaniu wielkich mostów. Uderzającą tu jest wysokość wsporników na filarach, wynosząca 103 m i grubość pasa dolnego wsporników, utworzonego z rur stalowych o podwójnych ścianach; średnica zewnętrzna tych rur mierzy przy filtrach 3,60 m. Na końcach wsporników, w środku przęsła, zawieszona jest kratownica, 107 m długa. Dźwigary wspornikowe rozpowszechniły się szybko w Ameryce, dzięki temu głównie, że składanie ich na filarach uskutecznianiem być mogło bez rusztowań. Wytworzono tam nowy typ tych dźwigarów, bez kratownicy zawieszanej w środku przęsła, a przykładem tego typu jest drugi z rzędu na tablicy most Blackwell's Island, o dwóch otworach 335 i 300 m i środkowym 190 m. Pod nim mamy most w Tebach, pierwszy projektowany i budowany samodzielnie przez Modjeskiego, o pięciu przęsłach: środkowym 205 m i czterech bocznych po 160 m. Dalej idzie, zbudowany dawniej przez inż. Morisona, most w Memphis, przy którego projektowaniu i budowie asystentem był Modjeski. Ale śmiałość inżynierów amerykańskich przekroczyła nawet wielkie otwory mostu na zatoce Forth. Most wspornikowy na rzece Ś-go Wawrzyńca, pod Quebec, zaprojektowany został o otworze 548,80 m czyli o 27,5 m większym niż otwory mostu na zatoce Forth. Most ten przedstawiony jest na tablicy przedostatni u spodu. Projektujący ten most inżynierowie uważali, że pierwowzór mostów wspornikowych, most na zatoce Forth, zbudowany był ze zbyt nadmiarem materiału i dążąc do lepszego wyzyskania wytrzymałości stali, narazili się na wypadek, który kosztował życie 74 pracowników. W sierpniu 1907 r., przy rozpoczętym składaniu lewego wspornika, most się załamał, budowę przerwano, a wydelegowana przez rząd komisja inżynierska, której członkiem był Modjeski, orzekła, że powodem wypadku była niedostateczna wytrzymałość pasa dolnego przy filarze. Pas ten nie był, jak w moście Forth, rurowy, podwójny o średnicy zewnętrznej 3,60 m, lecz złożony był z blach stalowych i miał przekrój prostokątny 1,70 m na 1,50 m. Zgniecenie tego pasa spowodowało wypadek. Odrzucono więc zupełnie projekt pierwotny i przeprowadzono na tym samym miejscu budowę według nowego projektu, naszkicowanego u spodu. Otwór mostu pozostał ten sam, ustrój wsporników i kratownicy przyjęto nieco odmienny, szerokość mostu o 7 m większą, filary zbudowano nowe, przesuwając je o 20 m na lewo. Na rys. 4, dawne filary oznaczone są liniami kropkowanymi. Pas dolny tak samo złożony z blach stalowych mierzy w przekrojach 3 m × 2,20 m, a nie jak w pierwszym projekcie 1,70 m × 1,50 m. Mała podziłka rysunku słabo tylko uwydatnia to powiększenie grubości.

O załamaniu się mostu pod Quebec, podczas budowy, pisano w swoim czasie w czasopismach technicznych, podając szkic budowanej części wspornika, z windami sterującymi u góry, a służącymi do podnoszenia składanych części wspornika. Pas dolny, po lewej stronie filaru, zgnieciony był w miejscu, oznaczonym na rysunku literą Ag.

Wspornikowy system mostów przyszło Modjeskiemu jeszcze raz odtworzyć przy budowie drugiego mostu pod

miastem Memphis, nazwanego mostem Harahana, na cześć zmarłego przy początku budowy dyrektora Tow. dr. żel. Most ten, (rys. 6) ukończony w 1916 r., stanął tuż obok zbudowanego poprzednio przez Morisona, kiedy Modjeski był jego asystentem, i stanowi zupełną prawie kopję tamte-

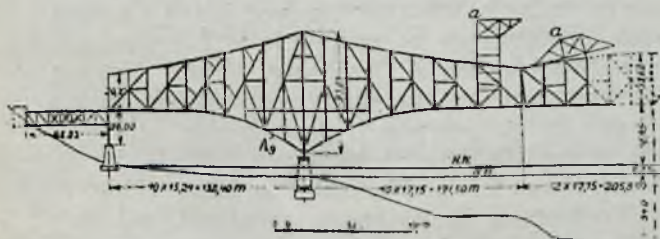
zbudowany w r. 1849, a dalej z r. 1885 most na Niagarze, poniżej wodospadu, o otworze ćwierćkilometrowym, z układem dwupiętrowym, drogą zwyczajną u spodu a torem kolejowym u góry, podtrzymywany przez drugą parę lin, widoczną na rysunku. Belki podłużne tego dwupiętrowego



Rys. 4. Mosty wspornikowe.

go mostu, który widać obok na lewo. Przez każdy z tych mostów przechodzą dwa tory kolejowe i dwie drogi wozowe po 4 m szerokości. Między wiaduktami dojazdowymi każdy most ma pięć otworów 56, 240, 189, 184 i 106 metrów. W środku drugiego przęsła o otworze 240 m uwydatnia się kratownica z parabolicznym pasem górnym, 124 m długa, między wspornikami, wysuniętymi poza filary, każdy na 58 m.

mostu mają do 7 m wysokości. Rysunek uwidoczni także wieszary ukośne, dochodzące od wież do ćwierci długości.



Rys. 5. Most pod Quebec na rzecze Św. Wawrzeńca (załamany).

Według zestawienia Modjeskiego, dla otworów od 1500 do 4000 st. ang., czyli 457 do 1219 m projektowane bywają w Ameryce mosty wiszące. Dawne dzieje tych mostów streszcza tablica (Rys. 7) wyjęta z dzieła prof. Croisette-Denoyers, zaczynając od pierwszego większego mostu wiszącego, o 177 m otworu, zbudowanego przez Telforda nad cieśniną Menay w r. 1820. Między późniejszymi, mamy tu most łańcuchowy Budapeszteński o otworze 203 m,

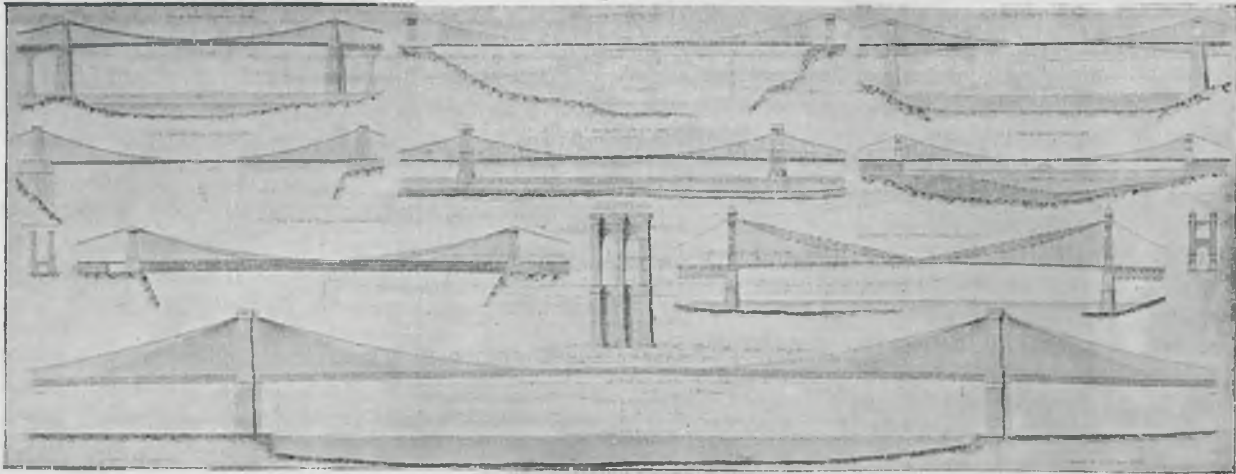


Rys. 6. Most wspornikowy Harahan pod Memphis.

mostu. Przedstawiona z boku elewacja filara ukazuje tor kolejowy między wieżami i drogę zwyczajną pod arkadą. Obok przedstawiony jest, również amerykański Point

Bridge w Pittsburgu, o otworze 244 m, zbudowany w 1887 r., oryginalnie usztywniony w ten sposób, że po zwykłym zawieszeniu mostu na linach i uregulowaniu wygięcia lin, dodano nad nimi drugie liny, wiążące w linach prostych środek mostu z wierzchołkami wież oraz kratowanie między linami głównymi a dodanymi, zapewniając niezmienną wygięcia lin głównych.

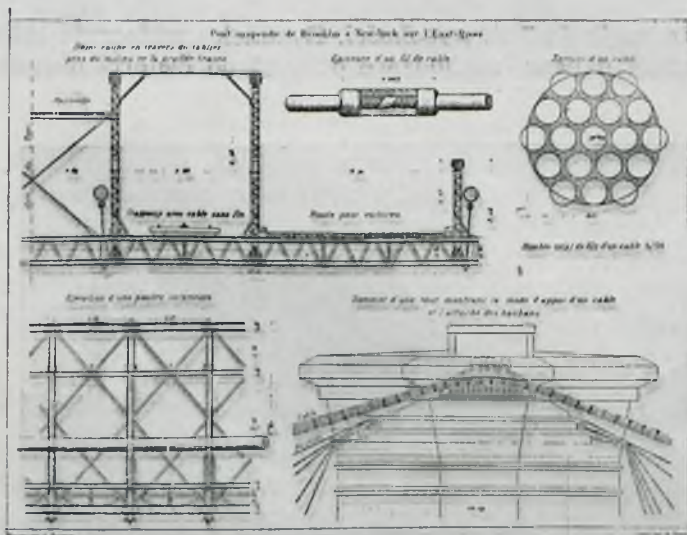
Szczegóły tego pierwowzoru dzisiejszych wielkich mostów wiszących amerykańskich, przedstawione są na następnym rysunku 8. Mamy więc najprzód połowę przekroju poprzecznego. Całkowita szerokość pokładu wynosi 26 m. Most zawieszony jest na czterech linach, których dwie widzimy na połowie przekroju poprzecznego. Z czterech wielkich belek podłużnych mamy tu dwie na rysunku, tworzące



Rys. 7. Mosty wiszące.

Tę historję dawniejszych mostów wiszących zamyka rysunek zbudowanego w 1883 r. słynnego mostu Roeblinga, między Nowym-Jorkiem a Brooklynem. Nad elewacją mostu, zajmującą cały spód tablicy, umieszczona jest elewacja boczna jednej z wież. Most ten zasługuje na uwagę, nie tylko dla wielkości otworu środkowego przęsła, wynoszącej 486,50 m (t. j. o 11 m więcej niż długość całego mostu Kierbedzia), lecz także dla wysokości wież 84½ m nad poziomem wysokich wód, oraz trudności, jakie wypadło pokonywać przy budowie, prowadzonej podczas ożywionego ruchu, tak statków na East River, jak i ruchu ulicznego na wybrzeżu i sąsiednich ulicach. Budowę rozpoczęto w 1870 i w ciągu lat sześciu wzniesione zostały mury filarów i przyczółków. Liny mostu wiszącego, w liczbie czte-

z wiązaniem górnym i belkami poprzecznymi jakby most tubularny, mieszczący w sobie jeden z dwóch torów kolejowych. Wnętrze każdego z tych dwóch kolejowych przejazdów ma 4,78 m wysokości a 3,86 m szerokości. Chodnik dla pieszych, 478 m szerokości, umieszczony jest wysoko w środku mostu, tak, że przechodzący mają otwarty widok na obie strony, bo górne części belek podłużnych, stanowiące poręczę, wznoszą się tylko na 1,20 m nad chodnikiem. Po bokach umieszczone są jeszcze dwie belki podłużne niższe, stanowiące barjery dla dróg zwyczajnych, 5,71 m szerokich. Belki te wznoszą się na 2,23 m nad pomostem drewnianym każdej drogi. Dalej przedstawione jest spojenie jednego druta liny, przekrój liny 0,40 m grubej, złożonej z 5296 drutów, tworzących 19 pęków, — elewacja boczna jednej z czterech wielkich belek kratowych podłużnych, wreszcie przewinięcie liny na siodełku u szczytu wieży, umieszczone na rolkach, tak aby lina wraz z siodełkiem mogła się przy rozszerzaniu lub kurczeniu, w skutku zmian obciążenia lub temperatury, przesuwać swobodnie, nie naruszając równowagi wież. Pod liną widzimy z każdej strony wieży umocowania wieszarów ukośnych.



Rys. 8. Szczegóły mostu Brooklyńskiego.

Most Brooklyński kosztował 15 milionów dolarów; projektodawcą i kierownikiem budowy był znakomity inżynier John A. Roebling; zmarł on wskutek wypadku, gdy kończono zakładanie fundamentów pod jedną z dwóch wielkich wież. Zastępujący go następnie w kierownictwie budowy syn, Washington A. Roebling, stracił zdrowie zbyt długo przebywając w kesonach w sprężonym powietrzu. Ojciec i syn drogo przypłacili powodzenie, zapisując swe nazwiska w rzędzie najznakomitszych inżynierów ubiegłego stulecia. Owoc ich pracy, most na East River, między Nowym-Jorkiem a Brooklynem, uważany jest dotąd za arcydzieło sztuki inżynierskiej. Na jego wzór stanęły obok, powyżej na East River dwa inne mosty między Nowym Yorkiem a przedmieściami Brooklynu: w r. 1903 Williamburg Bridge, a w r. 1909 Manhattan Bridge.

rech, przechodzą przez szczyty wież i, wpuszczone w mury przyczółków, sięgają końcami do spodu tych murów. Na końcach lin umocowane są ciężkie płyty żelazne, utkwione jak kotwice wewnątrz murów. Most usztywniony jest wieszarami ukośnymi, umocowanymi na szczytach wież, a dochodzącymi z każdej strony do ćwierci otworu mostu.

Wracając do rysunku, uwidoczniającego przewinięcie lin przez wieże mostu Brooklyńskiego (rys. 8), zaznaczyć trzeba, że tak tych potężnych wież murowanych, jak i sposobu zawieszenia lin, nie naśladowano już przy projektowaniu późniejszych mostów. Zauważono bowiem w r. 1907 przerywane a raptowne ruchy siodełek, zagrażające całości lin; ruchy te były skutkiem zwiększającego się nieregular-

nie w pewnych chwilach ruchu pociągów, które zbyt szybko wchodziły na most, jedno po drugim. Wprowadzono więc surową reglamentację przepuszczania pociągów; niepokojące ruchy siodełek przestały się powtarzać, zauważono wszakże, że odkład siodełka się nie ruszają, to same

wieże podlegają lekkim wahaniom. Wahania te są wprawdzie bardzo małe, ale w każdym razie wysoce niepożądane, gdyż wprowadzają w grę nieokreślony czynnik, mianowicie sprężystość i wytrzymałość muru na zgięcie.

(d. n.)

TEORJA KOTŁÓW PAROWOZOWYCH.

Podał Dr. A Langrod,

(Dokończenie do str. 471 w № 46 r. b.)

Do zbadania wpływu poszczególnych wymiarów powierzchni ogrzewalnej płomieniówkowej na przenoszenie ciepła przez tę powierzchnię, nadają się najlepiej wyniki doświadczeń Henry'ego. Jak już wspomniałem, kocioł użyty do doświadczeń był tak zbudowany, że długość jego płomieniówek dawała się stopniowo zmniejszać bez zmiany paleniska i dymnicy. Powierzchnia pochyłego rusztu wynosiła 2,34 m² a w rzucie poziomym 2,24 m². Doświadczenia wykonano przy nadprężności pary 10 at, z mosiężnymi płomieniówkami gładkimi i z płomieniówkami systemu Serve'a o następujących wymiarach:

	Płomieniówki		
	gładkie	systemu Serve'a	
Średnica zewnętrzna= <i>d</i> , mm	50	50	65
„ wewnętrzna, mm	46	—	—
Stosunek obwodu do przekroju w świetle $\frac{u}{f} \frac{1}{m}$	87	184	144
Liczba płomieniówek . . .	185	185	113
Powierzchnia ogrzewalna od strony gazów spalinowych na 1 m długości = $\frac{Hr}{l}$, m	26,73	47,00	40,80
	3	2	2,5
	3,5	2,5	3
Długość płomieniówek= <i>l</i> , m	4	3	3,5
	4,5	3,5	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—

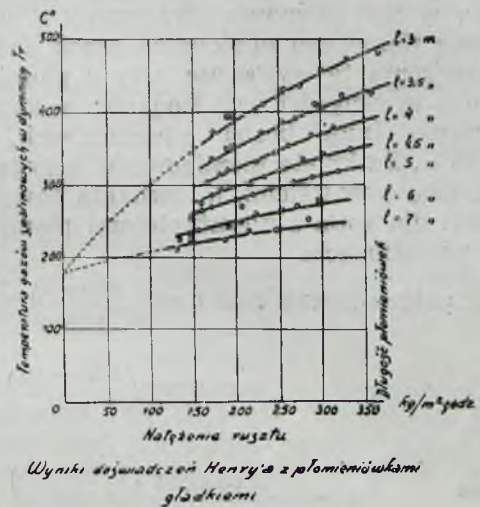
W doświadczeniach tych badano również wpływ, jaki na pracę kotła wywiera sklepienie paleniskowe różnej długości i ogrzewalnik Tenbrinka w palenisku w formie sklepienia. Znaczny wpływ sklepienia paleniskowego na temperaturę gazów wylotowych w dymnicy—o którą nam tu przedewszystkiem idzie — nie przejawia się w wynikach tych doświadczeń, natomiast ogrzewalnik Tenbrinka obniża tę temperaturę widocznie.

Z wyników powyższych doświadczeń Henry'ego oraz doświadczeń na stanowisku dynamometrycznym w St. Louis i Altoona, doświadczeń prof. Gossa na stanowisku dynamometrycznym uniwersytetu Pardue w Lafayette i doświadczeń na stanowisku dynamometrycznym uniwersytetu Illinois w Urbana, otrzymuje się następujący związek między temperaturą gazów spalinowych po opuszczeniu płomieniówek *T_r*, temperaturą wody w kotle *T_w* i na tężeniu rusztu *b*

$$T_r - T_w = \frac{Mb}{500 + b}$$

przyczem *T_r* i *T_w* są mierzone w stopniach C, *b* w kg/m²-godz., a *M* jest dla danego parowozu i paliwa ilością stałą.

Dla przykładowo, na rys. 5 przedstawione są wyniki doświadczeń Henry'ego z płomieniówkami gładkimi i sklepieniem paleniskowym różnej długości i bez sklepienia.



Wyniki doświadczeń Henry'ego z płomieniówkami gładkimi

Rys. 5.

Wyrysowane na tym rysunku linie, przedstawiające związek między temperaturą *T_r* i nateżeniem rusztu *b*, odpowiadają powyższemu wzorowi, co dowodzi zgodności tego wzoru z wynikami doświadczeń.

Podług wyników doświadczeń na stanowiskach dynamometrycznych, dokonanych z 11 różnymi parowozami, współczynnik *M* waha się między 245 i 435.

Doświadczenia Henry'ego pozwalają określić wpływ długości płomieniówek na temperaturę *T_r*, mianowicie ze stosunkowo znaczną dokładnością, jak to uwidoczni na rys. 5,

$$T_r - T_w = \frac{Ab}{500 + b} e^{-al} \dots 7)$$

przyczem *e* jest podstawą logarytmów naturalnych, *l* oznacza długość płomieniówek w metrach zaś *A* i *a* są liczbami stałymi.

Aby porównać równanie powyższe z równaniem otrzymanem dla różnicy temperatur (*T_r* - *T_w*) drogą teoretyczną, należy uwzględnić, że podczas doświadczeń mierzono temperaturę gazów wylotowych w dymnicy, jakkolwiek blisko, to jednak w różnej odległości od ściany sitowej i że temperatura ta jest nieco niższą od temperatury u wylotu płomieniówek. Jeżeli oznaczymy teraz tę ostatnią temperaturę przez *T_r¹*, to według ustępu poprzedniego

$$(T_r^1 - T_w) = (T_p - T_w) e^{-al},$$

gdzie *T_p* oznacza temperaturę gazów spalinowych przy ich wlocie z paleniska do płomieniówek.

Przyjąwszy zaś, że temperatura gazów wylotowych w dymnicy ma wartość temperatury tych gazów u wylotu z płomieniówek o długości $l+x$, otrzymamy

$$(T_r - T_w) = (T_p - T_w) e^{-a(l+x)},$$

a oznaczywszy $e^{-ax} = C$,

$$(T_r - T_w) = C(T_p - T_w) e^{-al}, \dots 8)$$

przyczem C ma wartość mniejszą niż 1.

Porównyując to równanie z równaniem (7), widzimy, że wyniki doświadczeń Henry'ego potwierdzają teoretycznie znaną zależność temperatury w dymnicy od długości płomieniówek.

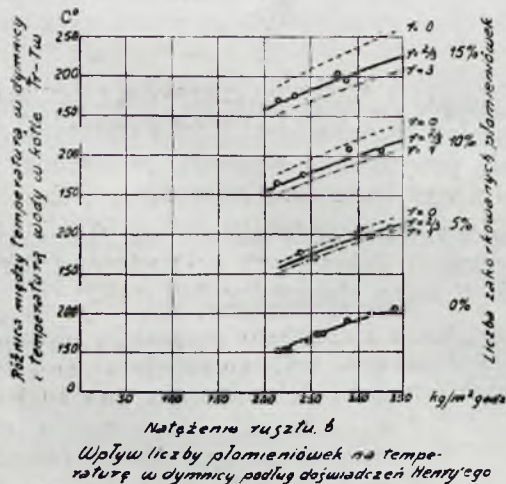
Z równania (1) otrzymuje się po wstawieniu wartości $F=nf$ i $Hr=nul$

$$a = \frac{\mu}{c(bg)} \frac{(w)^r (nu)^{1-r}}{fR} \dots 9)$$

Wykładnik r w tem równaniu otrzymamy w przybliżeniu z doświadczeń Henry'ego ze zmienną liczbą płomieniówek.

Doświadczenia te wykonane były z płomieniówkami gładkimi o 4 m długości w 3 serjach; w każdej z tych serji zatknięto inną liczbę płomieniówek, mianowicie 5, 10 i 15%. Zatknięte płomieniówki były jednostajnie rozłożone między pozostałymi. Z równania powyższego wynika, że jeżeli dla kotła z niezatkniętymi płomieniówkami $a=0,36$, to po zatknięciu

5%	płomieniówek	$a = 0,36 \left(\frac{100-5}{100} \right)^{1-r}$
10%	"	$a = 0,36 \left(\frac{100-10}{100} \right)^{1-r}$
15%	"	$a = 0,36 \left(\frac{100-15}{100} \right)^{1-r}$



Rys. 6.

Na rysunku 6 są przedstawione wyniki wszystkich 4 serji doświadczeń z płomieniówkami gładkimi o 4 m długości, t. j. ze wszystkimi płomieniówkami i ze zmniejszoną liczbą płomieniówek o 5, 10 i 15%. Nadto na tym rysunku pokazane są linje, odpowiadające równaniu (7)

i wykładnikowi $r=0$, $r=0,667 = \frac{2}{3}$ i $r=1$. Jak z ustępu

poprzedniego wiadomo, $r=0$, odpowiada założeniu Redtenbachera, że współczynnik przenoszenia ciepła ma wartość stałą, niezależną od prędkości gazów spalinowych, a $r=1$ założeniu Perry'ego, podług którego liczba płomieniówek nie ma żadnego wpływu na temperaturę T_r . Z rysunku 6 jednak jest widoczne, że wyniki tych doświadczeń Henry'ego, jakkolwiek rozbieżne, nie wykazują, że $r=1$, a jeszcze mniej, że $r=1$. Najlepiej tym wynikiem odpowiada $r = \frac{2}{3}$, t. j. wartość znajdująca się mniej więcej po-

środku między wartościami, podanemi dla tego wykładnika przez Nusselta — z jednej, a Joule'a i Sera — z drugiej strony.

Z powyższych badań wynika następujący wzór dla temperatury gazów u wylotu z płomieniówek:

$$T_r - T_w = \frac{Ab}{506 + b} e^{-ay} \dots 10)$$

przyczem współczynnik A , jako określający temperaturę gazów przy ich wlocie z paleniska do płomieniówek, jest zależny od sprawności paleniska, tak co do doskonałości spalania, jak i przenoszenia ciepła, oraz od wartości opałowej paliwa i ciągu powietrza, wykładnik zaś zależny jest przede wszystkim od ciągu powietrza. Obie te wartości są, jak to z natury rzeczy wynika, bardzo chwiejne i nie dają się na podstawie posiadanego materiału z praktycznym wystarczającą ścisłością, w zależności od różnych warunków, określić.

Teorja przenoszenia ciepła przez powierzchnie ogrzewalną i przegrzewczą kotłów, wyposażonych w przegrzewacz, napotyka na znaczne trudności. Współczynnik przenoszenia ciepła przez powierzchnię przegrzewczą jest zależny nie tylko od prędkości gazów spalinowych, lecz także od prędkości pary przegrzanej w rurach przegrzewczych. Następnie gazy spalinowe oddają w płomienicach równocześnie ciepło wodzie w kotle, o temperaturze stałej, i parze w rurach przegrzewczych, o temperaturze zmiennej, zależnej od rozchodu pary i w różnych miejscach rur przegrzewczych różnej. Wreszcie przenoszenie ciepła przez powierzchnię ogrzewalną rur kotłów z przegrzewaczem płomienicowym zależne jest od rozdziału gazów spalinowych między płomieniówki i płomienice, a rozdział ten zależny jest od wielu konstrukcyjnych i fizykalnych czynników. Wszystkie te okoliczności utrudniają teoretyczne ujęcie przenoszenia ciepła przez powierzchnie ogrzewalną rur w kotłach z przegrzewaczem płomienicowym w prosta i przejrzysta rachunkowa forma, zdatna do praktycznych celów. Zużytkowanie zaś wyników doświadczeń napotyka w danym wypadku również na trudności ze względu na znaczną liczbę miarodajnych czynników.

Cechę powierzchni ogrzewalnej rur, określoną powyżej dla parowozów z parą nasvconą, można tylko w przybliżeniu wyznaczyć dla parowozów z przegrzewaczem, przyjmując, że równa się ona średniej wartości między jej dolną i górną granicą. Dolną granicę tej cechy otrzymamy, jeżeli przyjmimy, że rury przegrzewcze nie przenoszą wcale ciepła, a górną—jeżeli przyjmimy, że w rurach przegrzewczych znajduje się woda o temperaturze wody w kotle, a więc ciało, przewodzące znacznie leniej ciepło niż para przegrzana. Na podstawie tego założenia, otrzymuje się dla kotłów z przegrzewaczem płomienicowym

$$y = \frac{H_r + 0,5 H_s}{R} \left(\frac{R}{F} \right)^{2/3}$$

gdzie y oznacza cechę powierzchni ogrzewalnej rur,

H_r — powierzchnię ogrzewalną płomieniówek i płomienic,

H_s — powierzchnię przegrzewczą,

R — powierzchnię rusztu,

F — sumę prześwitów wszystkich płomieniówek i płomienic, pomniejszoną o sumę przekrojów zewnętrznych wszystkich rur przegrzewczych.

Badanie niniejsze wprowadza pojęcie cechy powierzchni ogrzewalnej płomieniówkowej, przez którą rozumiemy związek zasadniczych wymiarów tej powierzchni o następującej właściwości: w tych samych warunkach ruchu, t. j. przy spalaniu tego samego paliwa, przy tem samym natężeniu rusztu, tym samym dopływie powietrza i tej samej sprawności paleniska, przez powierzchnię ogrzewalną płomieniówkową kotłów, posiadających tę samą ce-

chę tej powierzchni, przechodzi ta sama ilość ciepła.

Wartość cechy powierzchni ogrzewalnej rur daje możliwość oceny doboru wymiarów tej powierzchni. Kotły sprawnie pracujące, w których gazy spalinowe nie osiagają w dymnicy nawet przy wielkiem natężeniu rusztu wysokich temperatur, posiadają cechę = około 200. Im mniejsza jest obawa, że temperatura gazów odlotowych osiągnie nadmierną wartość, czy to z powodu mniejszej wartości opałowej zastosowanego paliwa, czy to z powodu przewidywanych mniejszych natężeń rusztu, tem mniejszą wartość może mieć cecha. Niektóre kotły parowozowe wykazują cechę powierzchni ogrzewalnej rur większą niż 250. Osiągnięcie wielkiej wartości tej cechy wymaga zastosowania długich rur, czem się jednak utrudnia ciąg powietrza, nadto ze wzrostem cechy, przy tej samej powierzchni rusztu, zwiększa się znacznie waga kotła, sprawność zaś jego i wydajność rośnie tylko nieznacznie.

Stosunek $\frac{R}{F}$, występujący we wzorach dla cechy po-

wierzchni ogrzewalnej, nie powinien, ze względu na opór w przelocie gazów spalinowych przez płomieniówki i płomienice, przekraczać pewnej granicy, która jest tem niższa, im większą wartość opałową posiada spalany węgiel, a więc im więcej potrzebuje powietrza do spalania i im większe jest normalnie stosowane natężenie rusztu. Im więcej zaś spalony węgiel jest skłonny do tworzenia węgla lotnego, tem większą powinna być powierzchnia rusztu w stosunku do powierzchni F , gdyż im mniejsza jest prędkość, z jaką gazy przechodzą przez ruszt, w stosunku do prędkości, jaką te gazy osiagają przy wlocie do rur, tem mniej unoszą one ze sobą węgla lotnego.

Parowozy pruskie wykazują wartości $\frac{R}{F}$ przeważnie

mniejsze niż 7, parowozy zaś austriackie przeważnie większe niż 8. Parowozy pruskie posiadają wogóle mały ruszt w stosunku do innych wymiarów kotła i wagi parowozu, dlatego łatwo było przy ich konstrukcji osiagnąć małą wartość $\frac{R}{F}$. Zasada stosowana na kolejach pruskich aż

prawie do ostatnich czasów i popierana gorliwie jeszcze obecnie przez Garbego¹⁾, budowy palenisk wąskich, umieszczonych pomiędzy kotłami, a nawet ostojnicami nie dopuszcza zastosowania wielkich rusztów. Ponieważ nadto niemiecka skrajnia parowozowa, określona przez regulamin techniczny, ustawą przepisany, jest niższą niż skrajnia parowozowa Związku Zarządów Kolei niemieckich, zastosowywana na kolejach austriackich, przeto budowa parowozów z wysoko osadzonemi kotłami i wielkimi rusztami napotyka na większe trudności na kolejach pruskich, niż na kolejach austriackich. Z drugiej jednak strony, gatunki węgla, używane na kolejach pruskich są lepsze niż na kolejach austriackich, a więc dają możliwość stosowania mniejszych rusztów.

W nowych jednak typach parowozów pruskich widać odstępianie od zasady budowy wąskich palenisk, jak to wykazują parowozy serji G 12 i P 10. Parowozy te, posiadające ce paleniska szerokie, mają stosunek $\frac{R}{F}$ znacznie większy.

Ponieważ węgiel z Zagłębia Dąbrowskiego, używany na Polskich Kolejach Państwowych, ma wartość opałową średniej wielkości i jest skłonny do wytwarzania węgla lotnego, przeto parowozy tych kolei powinny mieć stosunkowo wielkie ruszty, a stosunek $\frac{R}{F}$ może osiagnąć te same wartości, jakie wykazują parowozy austriackie. Budowę

parowozów ze stosunkowo wielkimi rusztami ułatwia na P. K. P. ta okoliczność, że koleje te przyjęły skrajnię parowozową związku zarządów kolei niemieckich z tą ulgą, że t. zw. skrajnia kominów może także obejmować inne części stałe kotła i parowozu, jak np. zbiorniki pary, piasecznice, zawory bezpieczeństwa i t. d.

Jakość węgla, używanego do opalania parowozów, uległa po wojnie światowej prawie wszędzie znacznemu pogorszeniu. To też i na kolejach pruskich daje się obecnie odczuwać zmniejszenie wydajności kotłów parowozowych i niestosowność małych rusztów.

Względna wielkość rusztu można określić stosunkiem całkowitej wagi parowozu w stanie roboczym Q do powierzchni rusztu R . Parowozy pruskie wykazują naogół większe wartości tego stosunku, niż parowozy austriackie. Stosunek ten jest jednak miarą względnej wielkości rusztu tylko parowozów z tendrem osobnym, gdyż waga wypełnionych skrzyń paliwowych i wodnych parowozów kusych (tendraków) nie ma bezpośredniego związku z wielkością kotła.

Trudności, jakie napotyka budowa parowozów z szerokimi paleniskami, osadzonemi ponad kotłami, i z wielkimi w stosunku do wagi parowozu rusztami są zależne od średnicy kół napędnych i od układu osi. Ustrój ten łatwiej przeprowadzić dla parowozów towarowych z małemi kołami napędnymi, niż dla parowozów osobowych lub pośpiesznych. Wielkość rusztu nie ma jednak konstrukcyjnego ograniczenia, jeżeli parowóz posiada z tyłu jedną lub więcej osi tocznych.

Wymiary paleniska mają wpływ na doskonałość spalania i na przenoszenie ciepła przez powierzchnię ogrzewalną paleniskową. Ponieważ jednak zabiegi te są bardzo zawile, a powierzchnia ogrzewalna paleniskowa nie ma tak ściśle geometrycznie określonego kształtu, jak powierzchnia ogrzewalna rur, przeto wpływ wymiarów paleniska na jego sprawność nie daje się rachunkowo wyznaczyć z taką dokładnością, jak wpływ wymiarów rur na sprawność ich powierzchni ogrzewalnej. Poniekąd jednak znaczenie cechy paleniska posiada stosunek

$$\frac{H_p}{K}$$

gdzie H_p oznacza powierzchnię ogrzewalną paleniska (skrzyni ogniowej). Ważność tego stosunku uzasadniają następujące okoliczności.

Przy spalaniu węgla długopłomiennego, tłustego spalanie gazów palnych, wytwarzanych w palenisku, jest tem doskonalsze, im większa jest pojemność paleniska, ze wzrostem zaś tej pojemności wzrasta także powierzchnia ogrzewalna paleniskowa. Ponadto, im większa jest powierzchnia ogrzewalna paleniskowa, tem niższa jest temperatura ścian paleniska, co wpływa na utrzymanie ich w dobrym stanie. Natomiast węgiel rozsypny wymaga jak wyżej wspomniano, stosunkowo wielkiego rusztu, rozwinęciu zaś wielkiej powierzchni ogrzewalnej paleniskowej, w stosunku do powierzchni rusztu, przy wielkich rusztach stoją na przeszkodzie warunki konstrukcyjne.

Naogół przeto stosunek $\frac{H_p}{R}$ powinien mieć większą

wartość dla węgla długopłomiennego, niż dla węgla krótkopłomiennego, większą wartość dla węgla zeszkwarzonego, niż dla rozsypnego i większą wartość dla węgla o większej wartości opałowej.

Ważnym wymiarem paleniska jest jego głębokość. Głębokość ta powinna być tem większą, im w wyższych warstwach spala się węgiel, a więc im większe natężenie rusztu jest zastosowywane i im powolniej spala się węgiel. Rozumie się samo przez się, że palenisko wąskie, osadzone pomiędzy ostojnicami lub kołami, można łatwiej zbudować z wielką głębokością, niż paleniska szerokie, osadzone ponad kołami.

¹⁾ Garbe, Die Dampflokomotiven der Gegenwart, 2 wydanie, 1920 r.

PROJEKT POLSKICH NORM CEMENTU PORTLANDZKIEGO.

Podał Leon Karasiński.

Półtora roku temu z inicjatywy Dyrektora Departamentu Drogowego, profesora M. Nestorowicza, Ministerstwo Robót Publicznych powzięło myśl ostatecznego ustalenia polskich norm cementu portlandzkiego, opartych na wynikach prób bezpośrednich. W tym celu Departament zwrócił się do Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw (L. W. T.) Politechniki Warszawskiej z poleceniem zbadania krajowych cementów i, po otrzymaniu w dniu 1 stycznia 1923 r. wyników ostatecznych, ujętych w ramy pierwotnego szkicu Polskich norm, wyłonił Komisję z udziałem przedstawicieli Ministerstwa Kolei Żelaznych, Politechnik krajowych i Związku Cementowników.

Już w r. 1921, na łamach „Przeglądu“, L. W. T. zapowiedziało podanie do wiadomości ogółu „projektu Polskich norm cementu portlandzkiego“, zastrzegło sobie prawo ogłoszenia wyżej wspomnianego szkicu niezależnie od zmian i uzupełnień Komisji, która zresztą dotychczas jeszcze nie ukończyła swych prac. Podaję go niżej wraz z dodatkami uzupełniającymi:

Polskie normy cementu portlandzkiego.

1. *Cement portlandzki stanowi tworzywo wiążące, otrzymane przez właściwe i dokładne zmieszanie surowców, zawierających wapieni i glinę, przez wypalenie tej mieszaniny przy temperaturze spiekania i ścisłe zmielenie wypaliny.* Wszelkie dodatki po wypaleniu są wzbronione, z wyjątkiem gipsu i wody. Procentowa zawartość gipsu nie powinna przekraczać 2,75%, wody zaś 2%.

2. *Próby cementu portlandzkiego winny być robione w pracowniach odpowiednio uposażonych i celowo prowadzonych.* W spornych wypadkach ostateczne orzeczenie należy do Pracowni Politechniki krajowych. Temperatura pracowni wynosić winna: 15 — 18°C, wilgotność względna: 60 — 70%, temperatura wody, używanej do prób: 14 — 17°C.

3. *Próba pełna* obejmuje: warunki wiązania, stałość objętości, wytrzymałość, stopień zmielenia, ciężar właściwy i rozbiór chemiczny. Wymaga próbki 25 kg cementu. *Próba zwykła* obejmuje: warunki wiązania, stałość objętości, wytrzymałość, stopień zmielenia i ciężar właściwy. Wymaga 20 kg. *Próba doraźna* obejmuje: warunki wiązania, stałość objętości, oraz wytrzymałość czystego cementu i zaprawę po 7-iu dniach. Wymaga 15 kg.

4. *Rozbiór chemiczny* ma dać stratę przy wyżarzeniu, pozostałość nierozpuszczalna, zawartość SO_2 i MgO , oraz współczynnik hydrauliczny.

5. *Strata przy wyżarzeniu nie powinna przekraczać 3%*, przyczem gram cementu należy odważyć w tyglu najlepiej platynowym 20 — 25 cm^3 , przykryć tygiel, obsadzić w otworze płytki azbestowej na wysokości 3/5 ścianki i przez 15 minut prażyć w pochylonym płomieniu dmuchawki. Po powtórnym prażeniu pięciominutowym odważyć wraz z tygłem.

6. *Pozostałość nierozpuszczalna nie powinna przekraczać 1,5%*, przyczem gram cementu należy zalać 10 cm^3 wody, dodać 5 cm^3 stężonego kwasu solnego, nagrzewać aż do zupełnego wygotowania się wody, pozostałość rozcieńczyć 50 cm^3 wody i nagrzewać nad parą aż do zupełnego rozkładu cementu. Osad przesączyć, przemyć zimną wodą, sączek wraz z zawartością pogrążyć w 30 cm^3 pięcioprocentowego węglańcu sodu, świeżo przez 15 minut gotowanego, znów odsączyć, przemyć zimną wodą, zwilżyć kilkoma kroplami gorącego kwasu solnego (1:9), ponownie przemyć wodą gorącą i wyżarzyć do czerwoności. Po wystudzeniu zważyć jako pozostałość nierozpuszczalną.

7. *Zawartość SO_2 nie powinna przekraczać 2,75%*, przyczem gram cementu należy rozpuścić w 5 cm^3 stężonego kwasu solnego, rozcieńczonego 5 cm^3 wody lekko nagrzaną. Po zupełnym rozpuszczeniu się cementu dodać 40 cm^3 wody, przesączyć, osad dokładnie przemyć wodą, rozcieńczyć do 250 cm^3 , zagotować, dodać kroplami 10 cm^3 dziesięcioprocentowego roztworu BaCl_2 gorącego. Gotować aż do skupienia się osadu, postawić na parowej kąpieli, poczem osad odsączyć i przemyć. Sączek z osadem wyprażyć w tyglu platynowym aż do strawienia sączka, poczem otrzymany siarczan baru wyżarzyć i zważyć. Jego waga pomnożona przez 34,3 da zawartość procentową SO_2 .

8. *Zawartość magnezji nie powinna przekraczać 3%*, przyczem pół grama cementu należy zalać w parownicze 10 cm^3 wody, dodać 10 cm^3 stężonego kwasu solnego, lekko ogrzewać i mieszać, a następnie wysuszyć nad parą. W celu przyspieszenia odparowania ogrzewać osad przy 150°C, a nawet i przy 200°C przez 30 — 60 minut, poddać działaniu 10 cm^3 stężonego kwasu solnego, rozcieńczonego tą samą ilością wody. Parowniczkę przykryć i przez 10 minut trzymać nad kąpielą parową lub wodną. Rozcieńczony roztwór odsączyć, osad krzemionkowy starannie przemyć. W celu strącenia śladów związków manganu dodać do przesącza 5 cm^3 stężonego kwasu sol-

nego z odpowiednim dodatkiem wody bromowej (razem około 250 cm^3), zalkalizować amoniakiem, zagotować, a otrzymane osady $\text{Fe}(\text{OH})_3$ oraz $\text{Al}(\text{OH})_3$ przemyć początkowo przez szlamowanie, a następnie na sączku. Przesączyć odstawić, osad silnym strumieniem gorącej wody zmyć z sączka do zlewki, poczem rozpuścić w 10 cm^3 kwasu solnego. Sączek wylugować kwasem, roztwór wraz z produktami przemysławania dodać do poprzedniego roztworu. Glin i żelazo ponownie strącić z roztworu przez gotowanie zapomocą amoniaku i wody bromowej w objętości około 100 cm^3 . Ten drugi osad zebrać, przemyć na sączku poprzednio użytym; oba przesącza złączyć, w miarę potrzeby zredukować objętościowo i dodać 1 cm^3 amoniaku, poczem przegotować, dodać 25 cm^3 roztworu szczawianu amonowego, nasyconego na gorąco i znów gotować aż do strącenia szczawianu wapieniowego w postaci wyraźnych ziarenek. Ten osad po upływie godziny odsączyć i przemyć, sączek wraz z zawartością wyprażyć w tyglu platynowym nad słabym płomieniem Bunsena aż do strawienia sączka, poczem zawartość tygla rozpuścić w kwasie solnym, rozcieńczyć 100 cm^3 wody, dodać w lekkim nadmiarze amoniaku i zagotować. Galaretowaty osad strącić szczawianem amonowym, odsączyć i przemyć. Złączone przesącza osadów wapiennych zakwaszyć kwasem solnym, skoncetrować nad łaźnią parową do mniej więcej 150 cm^3 , poczem zalkalizować zlekką amoniakiem, przegotować i odsączyć. Po ostudzeniu dodać 10 cm^3 nasyconego roztworu fosforanu sodowo-amonowego, ciągle mieszając. W chwili utworzenia się krystalicznego fosforanu magnezowo-amonowego dodać w lekkim nadmiarze amoniaku i pozostawić w spokoju przez kilka godzin w chłodnym miejscu, poczem odsączyć i przemyć wodą, zawierającą 2,5% NH_3 . Osad rozpuścić w małej ilości ciepłego kwasu solnego, rozcieńczyć do mniej więcej 100 cm^3 i dodać 1 cm^3 nasyconego roztworu fosforanu sodowo-amonowego, oraz kroplami amoniaku, ustawicznie mieszając aż do ponownego utworzenia się osadu ziarnistego, poczem dodać w lekkim nadmiarze amoniaku. Osad odstawić na dwie godziny, poczem odsączyć i przemyć, jak poprzednio. Sączek strawić w tyglu platynowym zważonym, a osad pozostały prażyć do stałej wagi nad palnikiem Mekera lub dmuchawką w płomieniu niezbyt ostrym, aby nie roztopić pirofosforanu magnezu. Jego waga pomnożona przez 72,5 da odsetkową wartość magnezji.

9. *Stosunek CaO do sumy SiO_2 , Al_2O_3 oraz Fe_2O_3 powinien być zawarty w granicach od 1,8 do 2,2*, przyczem należy pół grama cementu w przykrytym tyglu platynowym prażyć na silnym płomieniu dmuchawki przez 15 minut, zawartość wyspać do miseczki platynowej, zwilżyć wodą, aby nie było grudek, dodać 5 — 10 cm^3 stężonego kwasu solnego, mięszać, nagrzewać przy średniej temperaturze aż do zupełnego rozpuszczenia cementu, poczem wysuszyć nad łaźnią wodną. Pozostałość zwilżyć 5 — 10 cm^3 silnego kwasu solnego, rozcieńczonego wodą w stosunku 1:1. Miseczkę przykryć i trzymać przez 10 minut na kąpieli wodnej, odsączyć osad, przemyć wodą. Przesączyć odparować, a otrzymany przy tem osad poddać działaniu kwasu, jak wyżej, zbierając na nowym sączku ślady krzemowe, jakie mogły jeszcze pozostać w przesącza. Te resztki wraz z sączkiem wyprażyć w zważonym tyglu platynowym nad płomieniem Bunsena aż do zupełnego strawienia sączka, ponownie wyprażyć przez 15 minut na dmuchawce do stałej wagi. Pozostałość w tyglu poddać działaniu mniej więcej 10 cm^3 kwasu fluorowodorowego z czterema kroplami H_2SO_4 (zwykle wystarczy 5 cm^3 i 2 krople), poczem dokładnie wysuszyć nad niewielkim płomieniem a pozostałość przez 1 do 2 minut wyprażyć na dmuchawce, wystudzić i zważyć. Nadwaga da odsetkową zawartość SiO_2 .

Okolo 250 cm^3 otrzymanego wyżej przesącza po drugim odparowaniu zalkalizować amoniakiem, dodać tyle kwasu solnego, aby całkowita zawartość w roztworze wyniosła 10 — 15 cm^3 silnego kwasu, amoniak powinien być przy tem w lekkim nadmiarze, poczem gotować aż do wypędzenia nadmiaru amoniaku. Strącone $\text{Al}(\text{OH})_3$ oraz $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ostrożnie odsączyć, przesączyć odstawić, osad zozpuścić w rozcieńczonym gorącym kwasie solnym i zlać do zlewki, gdzie pierwotnie odbywało się strącenie osadu, a następnie strącić glin i żelazo amoniakiem oraz 2 — 3 cm^3 wody bromowej; osad, powtórną strącony po wygotowaniu, zebrać na tym samym sączku, o którym była wyżej mowa, i przemyć. Sączek wraz z zawartością włożyć do zważonego tygla platynowego, zawierającego wspomniane wyżej resztki SiO_2 , otrzymane po dodaniu kwasu fluorowodorowego; tygiel wyprażyć aż do strawienia sączka, poczem przez 5 minut żarzyć nad dmuchawką, bacząc, aby nie zaszła redukcja. Po wystudzeniu zważyć otrzymaną mieszaninę Al_2O_3 oraz Fe_2O_3 .

Można z niej wyodrębnić Fe_2O_3 . W tym celu należy ją stopić w tyglu przy niskiej temperaturze z dodatkiem 3 do 4 gr kwaśnego siarczanu potasowego, a jeszcze lepiej kwaśnego siarczanu sodowego. Stop poddać działaniu takiej ilości rozcieńczonego H_2SO_4 , zawierającego przynajmniej 5 gr bezwodnego kwasu z dostateczną ilością wody, aby roztwór stał się gorącym, poczem odparować, względnie nagrzać aż do wydzielania się par kwasu siarkowego. Po ostudzeniu rozpuścić w wodzie, odsączyć nieznaczną ilość SiO_2 , zważyć i skorygować kwasem fluorowodorowym i siarkowym. Przesączyć zredukować cynkiem, lub zapomocą H_2S , przyczem w tym ostatnim wypadku nadmiar H_2S należy wydzielić przez gotowanie przy jednoczesnym przepuszczaniu CO_2 , wreszcie miareczkować nadmanganianem, bacząc, by jego roztwór nie zawierał więcej niż 0,004 gr Fe_2O_3 na 1 cm^3 .

Do połączonych przesączy osadów żelazo-glinowych dolać kilka kropel amoniaku i zagotować. Dodać do gotującej się cieczy 20 cm³ nasyconego roztworu szczawianu amonowego, gotować aż do utworzenia się wyraźnie ziarnistego osadu szczawianu wapniowego, poczem odstawić, aby osad zupełnie osiadł, poczem odsączyć i przemyć. S czek strawić w tyglu platynowym nad małym płomieniem Bunsena, osad, pozostały w tyglu, rozpuścić w kwasie solnym, rozcieńczyć 100 cm³ wody, dolać w lekkim nadmiarze amoniaku i zagotować. Gdyby przytem straciło się nieco glinu, odsączyć, zważyć i dodać do poprzednio otrzymanego. Wapno stracić szczawianem amonowym, odstawić, odsączyć i przemyć niewielką ilością wody. Osad wyprażyć w przykrytym tyglu platynowym aż do stałej wagi i zważyć jako CaO, względnie miareczkować normalnym nadmanganianem.

10. *Cement portlandzki, normalnie wiążący winien wykazać początek wiązania najwcześniej po 20 minutach i koniec przed upływem 10 godzin, licząc od chwili dodania wody do zaczynu.* Warunki wiązania określa się zapomocą przyrządu Vicata. Trzon tego przyrządu winien mieć płaskie dno, przekrój ściśle 1 cm², obciążenie 300 gr wraz z wagą własną trzonu. Igła Vicata winna mieć również płaskie dno, przekrój ściśle 1 mm² i obciążenie wraz z wagą własną — 300 gr. Dolna płaszczyzna pozioma przyrządu Vicata służy jako podstawa płytki szklanej, na której ustawia się ebonitowy pierścień 4 cm wysoki o ściankach zlekka stożkowych.

W ciągu trzech minut dokładnie rozmieszać 300 g cementu z właściwą ilością wody, mierzoną w odsetkach wagi użytego do próby cementu. Mieszaniną wypełnić pierścień, pęcherzyki powietrza usunąć z mieszaniny przez potrząsanie płytki, strychulcem zebrać nadmiar zaczynu, poczem z wolna wprowadzić w dotyk z górną powierzchnią zaczynu płaskie dno cylindra. Właściwej ilości wody odpowiada swobodne zanurzenie się trzona do poziomu 6 mm ponad płytkę szklaną, stanowiącą dno mieszaniny. W razie płytszego zanurzenia się trzona próbę ponowić z większą ilością wody, w razie głębszego — z mniejszą.

Po ustaleniu właściwej ilości wody zrobić właściwy zaczyn, ponownie, jak wyżej, wypełnić nim pierścień i w odstępach kilkuminutowych wprowadzać w dotyk z górną powierzchnią zaczynu płaskie dno igły Vicata, poczem każdorazowo igła opadać winna swobodnie. Po każdym zanurzeniu płytkę nieco przesunąć, aby igła trafiała coraz to w inne miejsce. Dotyk igły do płytki należy sprawdzać na skali. Początek wiązania stanowi całkowita liczba minut od chwili dodania właściwej ilości wody do chwili swobodnego opadnięcia igły na poziom 1 mm ponad płytkę, stanowiącą dno zaczynu, koniec wiązania — do chwili, kiedy igła zostawi na górnej powierzchni zaczynu ślad ledwo dostrzegalny.

11. *Stość objętości cementu portlandzkiego jest dobra, gdy placki z właściwego zaczynu nie pęczą się i nie pękają po 27-dniowej kąpieli powietrznej, wodnej, lub trzygodzinnej kąpieli parowej.* Ugnieść trzy kule średnicy mniej więcej 4 cm z cementu zaczynionego, jak wyżej, właściwą ilością wody, ułożyć na grubych płytkach szklanych i zlekka potrząsać, aby rozlały się w placki wypukłe średnicy mniej więcej 10 cm. Placki wraz z płytkami ustawić na drewnianych podstawkach tuż ponad cienką warstwą wody na dnie płaskiej skrzyni zamkniętej, wyłożonej na ściankach i pokrywie od wewnątrz wołokiem niezbyt grubym, zwilżonym wodą. Po upływie doby, placki wyjąć ze skrzyni, ostrożnie pozostawić z płytek szklanych na blachy cynkowane; jeden przez 27 dni pozostawić na powietrzu, drugi na 27 dni zanurzyć w kąpiel wodną, zmieniając co tydzień, trzeci — przez trzy godziny poddać działaniu pary wodnej.

12. *Wytrzymałość na rozciąganie czystego cementu po 7-iu dniach ma wynosić nie mniej niż 30 kg/cm², a po 28-iu dniach winna być wyższą od:* $\left[A + \frac{240}{A} \right]$ kg/cm², gdzie A oznacza wy-

trzymałość na rozciąganie po 7-iu dniach, wyznaczoną bezpośrednio z prób. Wewnętrzne ścianki sześciu normalnych form mosiężnych posmarować czystą wazeliną, ułożyć poziomo na płycie szklanej, wypełnić właściwym zaczynem cementowym, płytką potrząsać dla usunięcia pęcherzyków powietrza, strychulcem zebrać nadmiar zaczynu, wystającego ponad górną płaszczyznę form, poczem wraz z płytką wstawić do skrzyni wyżej opisanej. Po 24 godzinach wyjąć, formy otworzyć, próbki włożyć do kąpeli wodnej. Po 6-ciu dniach wyjąć z wody, zlekka osuszyć ściereczką i na mokro rozerwać pod obciążeniem statycznym. Tego rodzaju obciążenie otrzymać można tłocząc powoli olej do prasy lub sypiąc śrut w przyrządzie dźwigniowym Michaelisa z szybkością 10 gr na sekundę. Sześć innych próbek, tak samo wykonanych, pozostawić w kąpeli wodnej przez 27 dni, zmieniając co tydzień, poczem wyjąć, zlekka osuszyć ściereczką i rozrywać pod obciążeniem statycznym. W obu wypadkach średnia z sześciu prób daje wytrzymałość cementu. Odchylenia od średniej nie mogą przekraczać ± 8%.

13) *Wytrzymałość na rozciąganie zaprawy cementowej po 7-iu dniach ma wynosić nie mniej niż 15 kg/cm², wytrzymałość na rozciąganie po 28-iu dniach winna być wyższą od* $\left[B + \frac{60}{B} \right]$ kg/cm², gdzie B oznacza wytrzymałość na rozciąganie po 7-iu dniach, wyznaczoną bezpośrednio z prób. Wytrzymałość na ściskanie po 7-iu dniach ma wynosić nie mniej niż 140 kg/cm², po 28-iu dniach nie

mniej niż 250 kg/cm². Wewnętrzne ścianki sześciu normalnych form żeliwnych sześciennych posmarować czystą wazeliną. Odważyć 450 gr cementu, w ciągu minuty zmieszać z 1350 gr piasku normalnego w misce metalowej, poczem dodać od 7-iu do 9-iu % wody na wagę i znów przez minutę mieszać ręcznie łyżką metalową. Mieszaninę jednostajnie rozsypać po całej tarczy młynka Steinbrück-Schmelzera i puścić go w ruch na 2,5 minut, co odpowiadać winno 20 obrotom tarczy. Biorąc szuflę z tarczy po 900 gr, wypełnić dwie formy sześciennie, ustawione wraz z komarami górnymi na swych podstawkach, poczem ubijać w ubijaczce o ciężarze 3 kg, spadającym co sekunda z wysokości 50 cm. Pomiędzy 90-em a 110-em uderzeniem z otworu bocznego formy winna pociec woda kroplami. Wcześniejsze ukazanie się wody oznacza zbyt wielką jej zawartość w zaprawie, późniejsze — zbyt małą. W ten sposób po kilku próbach można ustalić właściwą ilość wody w zaprawie. Tą zaprawą właściwą należy wypełnić tuzin form sześciennych i tyleż form normalnych, ośmiokowych żeliwnych. Pierwsze ubijać w ciągu 2,5 minut przy 150-uderzeniach na ubijaczce wyżej opisanej, drugie na lżejszej w ciągu 2 minut przy 120-u uderzeniach ciężaru 2 kg, spadającego z wysokości 25 cm. Po ubiciu zdjąć konory górne, strychulcem wyrównać powierzchnię górną i wstawić do skrzyni wyżej opisanej. Po upływie doby wyjąć, otworzyć formy, a próbki włożyć do kąpeli wodnej, zmieniając co tydzień. Po sześciu dniach wyjąć po sześć próbek obu typów, po 27-iu dniach resztę. Probki wyjęte obeźrzeć ściereczką i rozerwać ośmiokowe na mokro, sześciennie zaś zgnieść pod obciążeniem statycznym. We wszystkich wypadkach średnia z sześciu prób daje wytrzymałość zaprawy. Odchylenia od średniej nie mogą przekraczać ± 8%.

14. *Piasek normalny polski wydobywa się w...* (miejscowość będzie później wskazana). Po wymyciu wodą i wysuszeniu na powietrzu, piasek kolejno odsiewa się na sitach o 64 (± 1) oczkach na cm² i średnicy drutu 0,4 (± 0,04) mm oraz o 144 (± 3) oczkach na cm² i średnicy drutu 0,3 (± 0,03) mm. To, co zostało pomiędzy sitami, stanowi piasek normalny polski.

15. *Stość zmielenia jest właściwa, gdy cement portlandzki daje na sicie 900 pozostałość nie przewyższającą 1,5% oraz na sicie 4900 pozostałość nie przekraczającą 20%.* Odważyć 100 gr cementu, grudki starannie w palcach rozetrzeć, poczem przesiewać w ciągu 15 minut przez sito o 900 (± 18) oczkach na cm² i średnicy drutu 0,15 (± 0,02) mm, następnie przez sito o 4900 (± 92), oczkach na cm² i średnicy drutu 0,05 (± 0,01) mm, również w ciągu 15 minut. Sita mają być bezwzględnie suche i czyste, poruszane poziomo bez wstrząśnień, mechanicznie.

16. *Ciężar właściwy cementu portlandzkiego nie powinien być niższy od 3,1 gr/cm³.* Około 70 gr cementu wsypać do odważonej miseczki porcelanowej lub platynowej i nagrzewać przy 120 C. aż do stałej wagi, poczem umieścić w suszarni z chlorkiem wapnia. Uprzednio przyrząd Le Chatelier'a, dokładnie wewnątrz wymyty i napełniony benzyną nieco ponad podziałkę zerową, zanurzyć do 9/10 wysokości w szklanym naczyniu z wodą o temperaturze 14 — 17 C. Po upływie godziny, nie wyjmując z wody przyrządu, usunąć nadmiar benzyny ponad podziałkę zerową za pomocą cienkich przecieków z bibuły i sypać cement z miseczki, tylko co wyjętej z suszarki, o ile w niej już cement ostygł do 14 — 17° C. Sypać małemi dawkami, rogową łyżeczką przez lejek, bacząc, by cement nie osiadał na ściankach przyrządu. Czynność tę przerwać w chwili, gdy poziom benzyny wskaże na skali 20 cm³, poczem strząsnąć pozostałość z łyżeczki i lejka z powrotem do miseczki i zważyć. Różnica wag, dzielona przez 20 da ciężar właściwy cementu.

17. *Cement portlandzki* ma być dostarczany w beczkach lub workach z firmą. Beczki lub worki winny zawierać właściwą wagę cementu i dostatecznie zabezpieczać go od wilgoci. Całkowita strata wagi cementu przy dostawie nie może przekraczać 2%. Orzeczenia jakości cementu winny odpowiadać wymogom norm niniejszych. Cement, nie odpowiadający całokształtowi polskich norm cementu portlandzkiego, nie może nosić miana „cementu portlandzkiego“.

Powyższy zarys, całkowicie oparty na bezpośrednich wynikach prób cementów krajowych, ustala dość wysokie normy na wzór najnowszych angielskich i amerykańskich. Ostre normy ułatwiają zbyt na zewnątrz, zwłaszcza, że rodzime Cementownictwo bez trudu im podoła, jak o tem świadczą niezbitnie wyniki prób cementowni L. W. T. P. W.

Rozbór chemiczny, podany wyżej — wzięty jest żywcem z ostatnich norm amerykańskich (Stany Zjednoczone, 1922). Stopień zmielenia należałoby właściwie ustalić nieco inaczej: najwyższa odsetkowa dopuszczalna pozostałość cementu portlandzkiego dobrze zmielonego ma wynosić 22% na sicie 4900 oraz (5—0,2C) % na sicie 900; we wzorze powyższym C oznacza odsetkową pozostałość na sicie 4900, jaką daje odsianie bezpośrednie. Na szczególną uwagę zasługuje sprawa Piasku Normalnego, jego pochodzenia i właściwego przyrządzenia.

AUTOMATYZACJA OBRÓBKİ.

Należy się spodziewać, że ostry kryzys finansowy zmusi wkrótce wiele fabryk, zwłaszcza tych, które cały swój byt oparły na zawodnych zamówieniach rządowych, do energicznego szukania klienteli *prywatnej i cudzoziemskich rynków zbytu*. Już dziś zastanowić się trzeba, jakie trudności spotka nasz przemysł przy zwalczaniu potężnego współzawodnictwa sąsiadów zachodnich. Walka będzie ciężka, ale nie beznadziejna dla tych gałęzi przemysłu, które umiały przewidywać, zdążyły się już odbudować i w pewnej części zaopatrzyć w maszyny. Jeśli nasze przodujące wytwórnie maszynowe zdobędą się na odpowiedni wysiłek, to można być pewnym powodzenia tembardziej, że wiele fabryk z kresów zachodnich pracuje od dawna dla rynku międzynarodowego.

Najbliższe zadania są jednak bardzo poważne, zwłaszcza w zakresie ulepszenia metod obróbki. Nie dość jest posiadać odpowiednie obrabiarki, należy je odpowiednio wyzyskać, znaleźć dla nich właściwą robotę, a niekiedy nawet nagiąć w tym celu i zasadniczy program fabryki, przechodząc odważnie na wyrób masowy. Zmniejszenie kosztów wytwarzania, zwiększenie wydajności pracy robotnika daje się przede wszystkim osiągnąć przez reformę obróbki. Planowa systematyczna praca inżyniera warsztatowego, polegająca na wprowadzeniu nowoczesnych narzędzi i przyrządów pomocniczych, powiedzmy, praca inżyniera, wierzącego twardo w potęgę specjalizacji i znajdującego w tej ostatniej dziedzinie pełne zrozumienie ze strony finansowego kierownictwa fabryk, jest bez porównania skuteczniejsza od zachwalanych głośno reform organizacyjnych, które niekiedy zasługują na złośliwe miano „blagi taylorowskiej”. Można być głęboko przekonany, że znakomity amerykański organizator pracy w naszych warunkach doszedłby do wniosku, że należy przede-

wszystkiem podnieść poziom normalnej praktyki przemysłowej, która pozostawia u nas tak wiele do życzenia. Ten szary codzienny wysiłek jest koniecznością. Muszą mu jednak przyświecać szersze niż dotychczas cele.

Konkretnym zadaniem na chwilę bieżącą jest zautomatyzowanie obróbki. Pod tym względem na pierwszy plan wysuwa się wyzyskanie rewolwerówek, których dość dużo zjawilo się u nas po przewrocie wojennym i które dotychczas stoją bezczynne. Pochodzi to z dwóch przyczyn. Po pierwsze, rewolwerówki, pochodzące z demobilu i t. p., przysły do nas pozbawione w zupełności narzędzi, których koszt nabycia przewyższa najczęściej cenę kupna samej maszyny, a których wykonanie samemu zajmuje dużo czasu. Powtóre, uruchomienie i wyzyskanie rewolwerówki wymaga specjalisty, bądź też zdolnego rzemieślnika, posiadającego pewną kulturę warsztatową. Może jeszcze ważniejszym jest zdawanie sobie sprawy, jakie korzyści zapewnia robota na rewolwerówkach lub półautomatach w porównaniu ze zwykłą tokarką.

Tak samo wiele jest do zrobienia w zakresie właściwego uruchomienia frezarek. W wytwórniach lokomotyw nasuwa się duża trudność wykonywania dużych frezów z władaniami nożykami. Frezy takie działają prawidłowo, o ile nożyki są śrubowe. Tymczasem te właśnie nożyki trudno wykonać.

Również i frezarka uniwersalna nie jest u nas należyście wyzyskana w narzędziowniach do wyrobu skrzynek uchwytowych i mocowadeł.

Szlifierki po dawnemu są rzadkością w warsztacie. Obywają się bez nich nawet niektóre fabryki obrabiarek. O wprowadzeniu szlifierek ciężkich do wytwórni maszynowych, naprawiarni kolejowych i t. p. nikt u nas nie myśli.

Niemniej jednak niema u nas powodu do pesymizmu. W wielu wytwórniach zaczyna się już odczuwać pożądaną zmianę opinii.

A. Z.

Ze Stowarzyszeń Technicznych.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie

poświęciło ostatnie 2 posiedzenia techniczne nast. sprawom: 9 b. m. inż. S. Płużański przedstawił zebranym „Nowe prądy w budowie silników spalinowych”, omawiając obszernie i ilustrując szereg nowszych ustrojów tych silników, podzielonych na 3 kategorie: niskoprężnych, średnioprężnych i wysokoprężnych, w zastosowaniu do lotnictwa, marynarki i do instalacji stałych.

16-go zaś b. m. wygłosił odczyt inż. K. Gierdziejewski na temat „Lekkie metale i ich zastosowanie w nowoczesnej technice”, który mieliśmy już możność podać w zeszycie poprzednim.

Koło Mechaników.

20-go b. m. rozpoczęło działalność odczytowa. Licznie zgromadzeni koledzy wysłuchali ciekawego odczytu prof. H. Mierzejewskiego o „Postęпах metrologii technicznej”. Prelegent zwrócił przede wszystkim uwagę, że ta nowa dziedzina wiedzy, rozrastająca się w całą naukę, ściśle się wiąże z kwestją normalizacji. Charakteryzując następnie ważność niedocenianej nieraz sprawy normalizacji i tolerancji gwintów, nadmienił o pracach, odbytych w tym kierunku w Niemczech i w Anglii, zaznaczając, że te ostatnie dały znacznie lepsze wyniki, gdyż były ujęte nie z teoretycznego punktu widzenia, a praktycznie i wychodząc z logicznych założeń. W dalszym ciągu prelegent przedstawił szereg nowych idei w budowie maszyn pomiarowych. Obecnie zadaniem techniki jest zbudowanie maszyny pomiarowej nie laboratoryjnej już, lecz warsztatowej. W tym kierunku zaznaczył się już wielki postęp przez wprowadzenie elementów maszyn mierniczych do obrabiarek, w celu osiągnięcia bardzo wysokiej precyzjności, co daje, naprz. przy wyrobieniu kół zębatach, nadzwyczaj doniosłe wyniki. Przykładem służyć może obrabiarka fabr. *Société Genevoise i Pratt & Whitney*. Coraz większe mają też znaczenie aparaty projekcyjne, które są przyrządami prostymi, a dokładnie wskazującymi błędy, wreszcie pomiary interferencyjne znajdują liczne zastosowania praktyczne. Co do budowy przy-

rządów, to udało się ogromnie je ulepszyć przez wprowadzenie prowadnic kulkowych, której model prelegent demonstrował.

Odczyt był ilustrowany licznymi rysunkami i wywołał ożywioną dyskusję. W końcu dyr. Z. Rytel zdał krótkie sprawozdanie ze Zjazdu Mechaników i zebranie wyraziło, na jego wniosek, podziękowanie Komitetowi Organizacyjnemu tegoż oraz prośbę o przygotowanie następnego zjazdu.

Następne zebranie Koła Mech. odbędzie się we wtorek 4-go grudnia. Odczyt wygłosi dyr. Meyer p. t. „Wrażenia z podróży do Francji”.

OBCHÓD 25-LETNIEGO JUBILEUSZU ISTNIENIA STOWARZYSZENIA TECHNIKÓW W WARSZAWIE.

Stowarzyszenie Techników Polskich w Warszawie będzie obchodziło w dniu 8 grudnia r. b. XXV-letni Jubileusz swego istnienia.

Pragnąc, aby w tej uroczystości wzięły udział jaknajszersze Koła Techników Polskich, Rada Stowarzyszenia zwraca się do Kolegów, członków Stowarzyszenia, z uprzejmą prośbą o wzięcie udziału w jubileuszowych uroczystościach.

Program obchodu uroczystości XXV-lecia Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie.

W piątek, dnia 7 grudnia 1923 r. o g. 8 wieczorem. Walne Zebranie Członków Stowarzyszenia.

W sobotę, dnia 8 grudnia o g. 9 zrana. Zbiórka w gmachu Stowarzyszenia.

W sobotę, dnia 8 grudnia o g. 9 m. 20. Wspólny pochód do kościoła Św. Krzyża na uroczyste nabożeństwo i poświęcenie nowego sztandaru Stowarzyszenia.

W sobotę, dnia 8 grudnia o g. 12- ej w południe, Uroczysta Akademia w Wielkiej sali, w gmachu Stowarzyszenia.

W sobotę, dnia 8 grudnia o g. 9- ej wieczorem. Raut - Koncert w Wielkiej Sali, w gmachu Stowarzyszenia, dla członków Stowarzyszenia i Ich Rodzin.

Po bilety wstępu na Raut - Koncert w cenie 2 Złp. od osoby należy się zwracać do Kancelarii Stowarzyszenia, najpóźniej do dnia 2 grudnia r. b.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Posiedzenie techniczne. W piątek dnia 30-go listopada r. b., godz. 8 m. 5 wiecz., w wielkiej sali gmachu Stowarzyszenia Techników w Warszawie (Czackiego 3/5), odbędzie się posiedzenie techniczne o następującym porządku dziennym:

- 1) Komunikaty Rady i Wydziału posiedzeń technicznych.
- 2) Wolne głosy.
- 3) Sprawy bieżące.
- 4) Inż. *J. Kannegisser* wygłosi odczyt p. t.: „Rozwój nauki organizacji zakładów przemysłowych”—Inż. *K. Adamiecki* i *Piotr Drzewiecki* zreferują wnioski „O zagadnieniach rozwoju nauki organizacji i jej zastosowania w Polsce“.
- 5) Dyskusja i wnioski członków.

Dnia 4 grudnia r. b. Inż. *E. Landsberg* wygłosi odczyt p. t.: „Gospodarka kolejowa a naprawa Skarbu“.

Wydział Urzędzeń Zdrowotnych podaje do wiadomości swoich członków, że w dniu 3 grudnia o godz. 7 i pół wiecz. w sali IV odbędzie ogólne posiedzenie wydziału z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Odczytanie protokołu z posiedzenia dn. 19 listopada 1923 roku;
- 2) Komunikaty prezydium;
- 3) Odczyt inż. *S. Wróblewskiego* p. t.: „Oczyszczanie wód ściekowych zapomocą osadów z tychże wód“;
- 4) Dyskusja;
- 5) Wnioski członków.

Koło Mechaników. Dnia 4 grudnia o godz. 8 wieczorem w lokalu Stowarzyszenia Techników odbędzie się posiedzenie Koła Mechaników, na którym inż. *Meyer* wygłosi odczyt na temat: „Wrażenia z wycieczki do Francji“.

Wydział pośrednictwa pracy.

Posady wakujące:

- 196 — Firma, trudniąca się specjalnie budową kolejek wążkotorowych i wyrobem materiałów i maszyn odnośnych, poszukuje inżyniera specjalistę, obeznanego z kolejnictwem wążkotorowym, w całokształcie tej gałęzi i w warunkach gospodarczych Polski, na stanowisko dyrektora zarządzającego.
- 198 — Poszukiwani: 1) kierownik ruchu warsztatów mechanicznych i 2) inżynier mechanik, specjalista w dziedzinie budowy maszyn, z praktyką odlewniczą, na samodzielne stanowisko.
- 200 — Wojskowa Wytwórnia Prochu poszukuje do robót przy budowie architektów, inżynierów i techników budowlanych.
- 202 — Potrzebni: 1) inżynier-mechanik do gospodarki parowej i 2) budowniczy na stanowisko kierownika wydziału budowlanego w większej fabryce.
- 204 — W Zakładach Amunicyjnych wakują miejsca konstruktorów dla inżynierów-mechaników lub wykwalifikowanych konstruktorów. Specjalność: budowa maszyn, instalacje fabryczne i roboty narzędziowe.
- 206 — Poszukiwany młody technik mechanik, biegły rysownik na posadę pomocnika kierownika działu mechaniczno-budowlanego.

Poszukujący pracy:

- 159 — Inżynier-mechanik elektrotechnik, z 12-letnią praktyką; 9 lat w zakresie budowy i prowadzenia fabryk: kwasu węglowego, tlenu i chłodnictwa i 3 lata w dziale samochodowym, poszukuje odpowiedniego stanowiska.
- 161 — Inżynier-technolog, długoletni dyrektor i administrator cukrowni i majątków w Rosji, z rutyną handlową.
- 163 — Inżynier-budowniczy, specjalność żelazo-beton, mosty kolejowe bet., kalkulator i organizator robót. Pierwszorzędne referencje.
- 165 — Inżynier-chemik z długoletnią praktyką w fabrykach metalurgicznych oraz odlewni miedzi, mosiądzu i żelaza, poszukuje odpowiedniej posady na samodzielne stanowisko.
- 167 — Inżynier-komunikacji z praktyką w zakresie budowy dróg, kolei, budownictwa lądowego, wodnego i pomiarów.
- 169 — Inżynier-mechanik, kierownik warsztatów. Specjalność samochody i samoloty.
- 171 — Inżynier-chemik z 4-letnią praktyką w zakresie działalności hut żelaznych w Rosji. Specjalność Martenowskie piece. 510

Dla oddziału budowy i remontu cukrowni lokomobil stacyjnych

są potrzebni natychmiast:

2 inżynierowie i 1 technik

rutynowani konstruktorzy z długoletnią praktyką w konstrukcji aparatów i przyrządów cukrowniczych. Pożądana również praktyka montażowa.

1 inżynier konstruktor

do konstrukcji nowoczesnych lokomobil stacyjnych.

1 kalkulator

gruntownie osnajmiony z obróbką metali.

1 inżynier lub technik warsztatowy

z długoletnią praktyką w fabrykach maszyn w zakresie urządzeń cukrowniczych.

Oferty z życiorysem i odpisami świadectw reflektanci mogą składać do Dyrekcji Fabryki Wagonów i Parowozów

Tow. Akc. H. CEGIELSKI, Poznań.

567

Dypl. Inżynier-mechanik

z 12-letnią praktyką inżynierską i administracyjną, poszukuje odpowiedniego stanowiska w mieście lub na prowincji. Oferty pod adresem inż. I. Kostyrko, Warszawa, Ogrodowa 43 dla **W. J. B.**

566

2 PAROWOZY SPRZEDAMY,

a mianowicie: 1) 125-konny parowóz tendrowy, 2-osiowy, dla toru 750—760 milimetrowego, firmy Henschel w Cassel z 1913 roku, z paleniskiem miedzianem, do węgla i z uzbrojeniem bronzowym. 2) Parowóz jak wyżej, lecz 110-konny, firmy Maifei w Monachjum, również z roku 1913. Oba parowozy są w zupełnie dobrym stanie i bardzo mało pracowały. Wiadomość: Budziński, inżynier-doradca, Smolna 25; telefon № 39-32; od godz. 2 i pół do 4 i pół po południu. 568

PATENTY

na wynalazki, rejestracja marek, modeli, wzorów w Polsce i zagranicą

Czempiński i Skrzypkowski Inżynierowie

Pełnomocnicy przy Urzędzie Patentowym Rzeczyposp. Polskiej

Warszawa, ul. Krucza № 43

Tel. 226-70, adres telegr. „PRAWO-WARSZAWA“.

254

Numer 49-ty „Przeglądu Technicznego”

zawierać będzie między innymi:


- 1) O amerykańskich mostach wiszących.
- 2) Obliczanie płatowców.
- 3) Obrabiarki na Targach Lwowskich.
- 4) Dodatek kotłowy.

Okna i konstrukcje żelazne

poleca z własnych warsztatów w Toruniu i Wąbrzeźnie

Jan Broda — Toruń

845



Tel. 10-67
były
Jana
Kem-
pnera

KOMINY. OBMUROWANIE KOTŁÓW GARBEGO.
Tartaki. Młyny. Krochmalnie. Turbiny, 509

Inż. W. Cywiński. Warszawa, Jerozolimska 27.

Spółka Akcyjna

Warszawskiej Odlewni i Fabryki Maszyn

„METALLUM“

Warszawa, ul. Wolska 98, tel. 118-07.

Wykonywa wszelkiego rodzaju odlewy żelazne z własnych i powierzonych modeli, koła pasowe i zębate/daszkowe po cenach przystępnych.

311

SPÓŁKA AKCYJNA

Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich

Rok założenia 1885.

Zarząd:

Warszawa, Al. Ujazdowska № 51

róg Placu Trzech Krzyży № 3.

Adres telegr.: Ostrowagon—Warszawa.

TELEFONY: Dyrekcji 108-85, Szefa Biura 68-06,
Buchalterji 7-27, Wydziału Sprzedaży 97-24,
Wydziału Zakupów 199-59.

Zakłady:

w Ostrowcu (z. Radomskiej, star. Opatowskie).

Dział Metalurgiczny: surówka martenowska i odlewnicza, żelazo profilowe, handlowe i uniwersalne, osie, obręcze, belki, szyny, akcesoria do szyn, stal resorowa etc.

Wytwórnia Wagonów: wagony towarowe kryte, platformy, węglarki. Części wagonowe: zestawy, koła, resory, koziółki resorowe, sprężyny, wsporniki, widły maźnicze, zderzaki, tłoki zderzakowe, pociągłe, haki ciąglowe i rozkracze, sprzęgła kompletne, śruby, nakrętki, nity oraz wszelkie części kute i sztanowane.

Kopalnie rudy w Niekłanlu (star. Koneckie) i Parczewie (star. Opoczyńskie) i Eksploatacja Lasów.

Adres telegr.: Ostrowagon—Stąporków.

Eksploatacja rudy żelaznej i prażaki.

Eksploatacja lasów, tartaki, obróbka drzewa wagonowego.

532

POLSKIE ZAKŁADY

SIEMENS

Spółka Akcyjna

Zarząd i Dyrekcja w Warszawie, ulica Foksal 18,

Telefony: 29-16, 98-45, 56-15, 91-24, 305-91.

Adres telegraficzny: „DYRSIEMENS”, Warszawa.

Własna fabryka w Rudzie Pabjanickiej.

ODDZIAŁY:

Warszawa, Foksal 18,
tel.: 60-40, 24-40, 34-40, 294-50,
29-16.

Sosnowiec, ul. Dęblińska 1, tel. 101.

Łódź, ul. Piotrkowska 96, tel. 45.
Kraków, ul. Grodzka 58, tel. 15-55.
Lwów, ul. Jagiellońska 7, tel. 121.
Lublin, ul. Krak.-Przedm. 47, tel. 213.

Adres telegraficzny Oddziałów: „SIEMENS“.

Specjalny oddział prądów słabych

Warszawa, Krucza Nr 31. Tel.: 30-31, 30-35.

Adres telegraficzny: „SIEMENS HAL“.

39

„POLTHAP“

Polskie Tow. Techniczne dla Handlu i Przemysłu
Sp. z ogr. odp.

Inżynierowie:

Tadeusz Blauth i Konrad Fangor.

Warszawa, Chmielna № 27.

Telef.: 111-13, 209-27 i 95-77. Telegr. Polthap-Warszawa.
Sklep i lokal wystawowy: Al. Jerozolimska 4. Tel. 258-98.

Składy: Krochmalna 71, Krak.-Przedm. 20.

Stale ze składu i na zamówienia:

Wszelkie obrabiarki do metalu i drzewa:

Tokarki, strugarki, frezarki, wiertarki, cyrkularki, piły taśmowe i kombinowane, wyrówniarki, dykciarki, tracze. Aparaty podziałowe Uchwyty do tokarek i wiertarek. Aparaty do samorodnego cięcia i t.p.

Metale i półfabrykaty: Ołów, cyna, antymon, cynk, aluminium i inne. Stopy: łożyskowe, czcionkowe i inne. Stare metale. Półfabrykaty: blachy, rury, druty, pręty i t. p.

Materiały szlifiercze: Największy skład w Polsce wyrobów szmerglowych: tarcz, pilników, papieru, płótna i proszku oraz tarcz filcowych.

Generalne zastępstwa na Polskę:

Naxos-Union, Juljus Pfungst, Frankfurt n/Menem; Szlifierki wszelkiego rodzaju i wyroby szmerglowe.

Messcr & Co, Frankfurt n/Menem. Wszelkie urządzenia do samorodnego cięcia i spawania metali i do fabrykacji tlenu.

Saxonia w Chemnitz—obrabiarki do drzewa, tracze i t. p.

Alex. Friedman, Wiedeń—inżektory, lubrikatory, pompy i prasy do smar., zasuwy, szlam i t. p.

435

SPÓŁKA AKCYJNA
FABRYKI WAGONÓW

„WAGON“

ZAKŁADY i DYREKCJA: OSTROW (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.

407

Polskie Fabryki Maszyn i Wagonów

L. ZIELENIEWSKI

w Krakowie, Lwowie i Sanoku. Sp. Akc.

Naczelna Dyrekcja Kraków.

Rok założenia 1804.

Telefony:
Kraków: Nacz. Dyr. 3123. Dyr. Handl. 2060. Fabr. Krakowska 196
Sanok: Fabr. Sanocka 6. Lwów: Fabr. Lwowska 782
Warszawa: Biuro Warszawskie 7383.

Pracowników 3000.

I. Fabryka Krakowska.

1. Budowa maszyn.
2. Motory ropne z głowicą żarową „Lech“.
3. Kotłarnia.
4. Budowa mostów i konstrukcji żelaznych.
5. Kolejnictwo.
6. Gazownictwo.
7. Rafinerje naty.
8. Budowa statków.

9. Górnictwo i naftiarstwo.
10. Odlewnia żelaza i metali.

II. Fabryka Sanocka.

Budowa wagonów.

III. Fabryka Lwowska.

1. Urządzenia gorzelni i rafinerji spirytusu.
2. Kotłarnia miedzi.
3. Odlewnia żelaza i metali.

482

Galicyjskie Karpackie Naftowe Towarzystwo Akcyjne

dawniej Berghelm & 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 Zórawie oraz wszelkie narzędzia i przyrządy wiertnicze systemu polsko-kanadyjskiego—Zórawie 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 (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.

409

Precz z tyglami!!

gdyż **PIEC PŁOMIENNY**

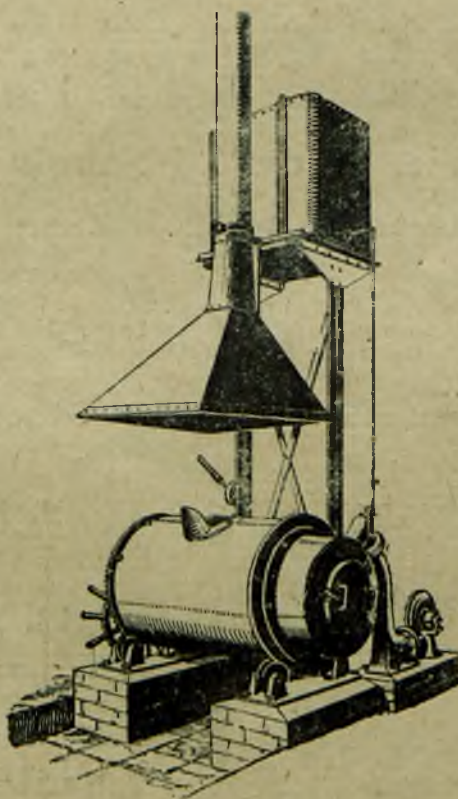
„IDEAŁ”

systemu inż. Pogorzelskiego

w zupełności je zastąpi
do topienia

**metali,
żeliwa,
kujnej leżny
i stali.**

Łatwa i tania obsługa.
Wielka oszczędność.
Wysoki gatunek odlewów.



PIEC „IDEAŁ”

jest niezrównanym ideałem
każdej

**odlewni,
warsztatu**

mechanicznego, kolejowego
i t. p.

St. Weigt i S^{ka}

Fabryka Maszyn i Odlewnia Żelaza
w Łodzi, ul. Senatorska 22

Telefon 2-87.

Adres telegr.: **Weigtex—Łódź.**

564