

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawictwa rok czterdziesty dziewiąty.

Redaktor Inżynier-technolog Czesław Mikulski.

Przedpłatę kwartalną . . . 3 zł. polskich
(podt. relacji, ustalonej dla bonów złotych)
przyjmuje Administracja i Poczta Kasa
Oszczędności na konto № 515.
Zagranicą . . . 5 fr. szw. kwartalnie.

Cena
numeru pojedynczego
Mk. 2.500.

Geny ogłoszeń:
Za jedną stronę mk. 450.000
„ pół strony 240.000
„ ćwierć 130.000
„ jedną ósmą 80.000
„ jedną szesnastą 40.000
Dopłaty: pierwsza strona 50%.

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefonu № 67-04.
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.



214

APARATY KOPJOWE

„ELLAMS'a”

płaskie i rotacyjne.

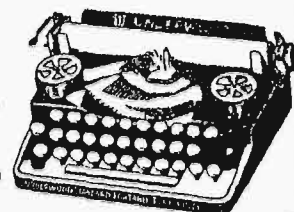
MASZYNY DO PISANIA

„UNDERWOOD”

biurowe i podrózne.

ARYTMOMETRY systemu ODNERA

G. GERLACH - WARSZAWA Czysta № 4.



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

J. JOHN

w Łodzi

PĘDNIE,

TOKARKI,

WYGLĄDZIARKI,

KOTŁY STREBEL'A do OGRZEWAŃ CENTRALNYCH.

Uchwyty samocentrujące. Imadła równoległe. Koła zębate.

Własne Biura Sprzedaży:

Warszawa

Al. Jerozolimska 51.

Lwów

ul. Zyblikiewicza 39.

Kraków

ul. Basztowa 24.

Poznań

Wąły Zygmunta Augusta 2.

Lublin

Krak.-Przedm. 58.

Adres telegraficzny: „TRANSMISJA”.

Dostawa ze składów lub w terminach krótkich.

Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.

Dr. W. P. Kłobukowski, inżynier-chemik

Fabryka maszyn i urządzeń ogrzewniczych i zdrowotnych

Spółka Akcyjna

80

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

Suszarnie do owoców, warzyw, okopowizn, wysłoków buraczanych, cykorji, zboża, nasion i t. p.
Urządzenia do przetworów z owoców i warzyw.
Kuchnie i plekarnie wojskowe polowe. **Wanniki próżniowe**—Wakuum, Antoklawy.
Multiplikatory ogrzewania do pieców pokojowych — oszczędzają 50% opału.
Drzwiczki piecowe, nigdy nie tracą hermetyczności, zwiększają wydajność ciepła.
Piece żelazne zasypne płaszczowe do powolnego ciągłego palenia.
Centralne ogrzewanie za pomocą kaloryferów żelaznych, nieprzypalających kursu.
Nasady kominowe i wentylacyjne obrotowe i stałe. **Kratki wentylacyjne.**
Wentylatory turbinowe dla fabryk niskiego i wysokiego ciśnienia.
Wzrątniki perłowe i ze stałym wypływem wrzątku gorącego i ostudzonego.
Urządzenia kapełowe: piece kolumnowe, naftowe i gazowe, natryski i t. p.
Aparaty dezynfekcyjne stałe i przetożne. **Aparaty asenizacyjne.**
Piece do spalania śmieci stałe i przetożne. **Pralnie i suszarnie do bielizny.**

Fabryka Motorów Elektrycznych

L. KOREWA i S-ka

Warszawa - Wola, ulica Syreny № 7.

Telefon 31-75.

Wyrabia motory prądu trójfazowego
w wielkościach: $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ — 1 — $1\frac{1}{2}$
i 5 koni $\frac{120}{210}$ i $\frac{220}{380}$ woltów.

Dział reparacyjny przyjmuje do naprawy motory, trans-
formatory i dynamomaszyny każdej wielkości i rodzaju
prądu.

61

Zakłady Mechaniczne i Odlewnia Żelaza

„BIAŁOGON” w Kielcach

Oddział w Warszawie, Bracka 5, tel. 7-41.

Rury kanalizacyjne, zlewowe, wodociągowe. Blachy i ruszta kuchenne.

Odlewy rolnicze maneży i sieczkarni. Pompy ssące i ssące-tłoczące.

Kołowroty do studzien. Transmisje. Wózki. Odlewy maszynowe.

288

METALE

Miedź, Mosiądz, Cyna, Cynk, Ołów,
Nikiel, Aluminium, Antymon, Me-
tale białe. Blachy, pręty, rury.
Blacha biała. Blacha dachowa że-
lazna i ocynkowana.

DOM HANDLOWY

KORNBLUM i GEPNER

Warszawa, Grzybowska 27,

Tel.: 90-27 i 55-25.

Kupno starych metali tylko w większych
partjach.

86

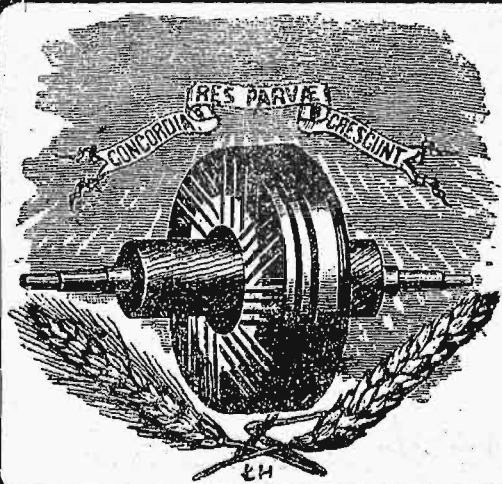
Odlewnia Żelaza

Wł. Ambrożewicza

Warszawa, Kolejowa 37/9,

róg Karolkowej. Tel.: 13-99 i 74-99.

19



Fabryka Maszyn i Kamieni Młyńskich

Łęgiewski i Hartwig

Warszawa - Praga, ul. Szeroka 11 (dom własny),
telefon 16-08.

Wszelkie maszyny i artykuły, wchodzące
w zakres młynarstwa.

141



Żbikowskie Zakłady Stalowe
„HOSSYB”
 SP. AKC.

ZARZĄD: Warszawa, Jerozolimska 45.
 FABRYKA: Żbików, stacja Pruszków.

polecają ze składu:

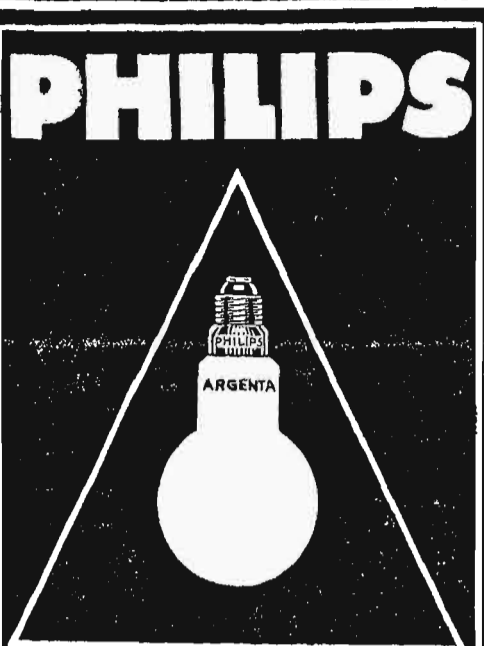
STAL wykuta z bloków angielskich: narzędziową i szybko tnącą wszelkich gatunków.
PILNIKI własnego wyrobu wysokiego gatunku ze stali angielskiej.
i TARNIKI

Piłki do metalu oryginalne angielskie.
 Wiertła ze stali szybko tnącej.
 Liny stalowe szkockie na zamówienie.

HOSSYB

213

PHILIPS



ARGENTA
NAJNOWSZE ŚWIATŁO

42

Jeneralne Przedstawicielstwo **BRACIA BORKOWSCY**
 Warszawa, Jerozolimska 6.

Fabryka Kotłów Parowych i Konstrukcji Żelaznych. Warsztaty Mechaniczne
August Repphan Syn i S=ka

Warszawa, Czerniakowska № 189. Telefony 231-71 i 72-01.

WYKONYWA:

<p>Kotły parowe dla wysokiego i niskiego ciśnienia różnych systemów. Wszelkie Aparaty żelazne dla gorzelni, cukrowni, przemysłu chemicznego i browarów. Zbiorniki i Beczki transportowe do wody, nafty i innych płynów. Kominy żelazne.</p>	<p>Rury wiertnicze i filtrowe. Komunikacje parowe i do aparatów, Komunikacje żelazne: wiązania dachowe, słupy konstrukcyjne, podnośniki, mosty. Turbiny wodne. Remont gorzelni i aparatów cukrowniczych, kotłów, oraz lokomobil, maszyn i wszelkich urządzeń fabrycznych.</p>
--	--

Remont parowozów wąskotorowych.

245

<p>WARSZAWA Krak.-Przedmieście 16/18.</p>		<p>ŁÓDŹ ul. Piotrkowska Nr 165. SOSNOWIEC ul. Warszawska Nr 6.</p>
---	--	---

Powszechne Towarzystwo Elektryczne

Wszelkie instalacje elektryczne. Wielkie składy materiałów elektrycznych.

225

Biuro Techniczno-Handlowe

Zygadło, Legotke, Kurcewski

Inżynierowie

Warszawa, ul. Marszałkowska № 72, Telefon 76-73

Dostawy materiałów i budowa urządzeń elektrycznych:

Siły, Światła, Telefonów, Sygnalizacji i t. d.

Własne warsztaty telefoniczno-sygnalizacyjne.

283

SPÓŁKA AKCYJNA

HANDLU I PRZEMYSŁU METALOWEGO

M. LISOWSKI

WARSZAWA, ULICA NOWOWIEJSKA 22

TELEFONY 173-90 i 210-59.

W DZIALE KOLEJOWYM

FIRMA BUDUJE:

WAGONY OSOBOWE I TOWAROWE, KOLEJKI WĄZKOTOROWE, ROZJAZDY, TARCZE OBROTOWE I INNE AKCESORIA KOLEJOWE □ TRAMWAJE.

POZATEM FIRMA PRODUKUJE:

ARMATURĘ, NA PARĘ I WODĘ IMADŁA ŚLUSARSKIE. KOTŁY PAROWE, BECZKI ŻELAZNE I T. P.

ODLEWY ŻELAZNE, BRONZOWE, MOSIĘŻNE I INNE.

172

Fabryka Wyrobów Gumowych

POLONIT

Spółka Akcyjna

Fabryka: Warszawa-Praga, ul. Otwocka 14, tel. 103-33.

Zarząd: Warszawa, ul. Fredry № 10, tel. 192-48.

Adres teleg. „Nitpol”

wykonywa:

Gumowe Artykuły Techniczne

Weże do wody, piwa, pary—na wysokie ciśnienia, do gazu, nafty i t. p.

Gumy powozowe,

Wały gumowe papiernicze, litograficzne i t. p.

Wałki do wyżymaczek,
nowe i naprawy uszkodzonych,

Klapy, sznury, mufki gazowe i wszelkie

Artykuły formowe gumowe
i ebonitowe,

Płótno gumowane, płyta stemplowa,
autopłyta i t. p.

105

BIURO

ul. Koszykowa 51.

Telefon 62-28.

„TECHNOLEJ” Skład miejski:
Żelazna № 42^A.

Oleje mineralne dla celów technicznych i rolniczych

Oleje techniczne, benzyna, smary.

Hurt i detal.

Krótkoterminowy kredyt.

Ceny konkurencyjne.

Kooperatywom i związkom specjalny rabat.

124

FACHOWE PORADY.

Zrzeszenie Cechmistrzów Budowlanych w Warszawie

Spółka Akcyjna

Grójecka № 61. Telefony №№ 54-74, 248-49, 41-08, 85-06.

Przyjmuje do wykonania
wszelkie roboty i dostawy w zakres
budownictwa wchodzące.

Adres telegraficzny: „Zrzeszenie — Warszawa”.

266

SPÓŁKA AKCYJNA
FABRYKI WAGONÓW

„WAGON”

ZAKŁADY I DYREKCJA: OSTRÓW. (POZN.)

TELEFONY: 304, 305, 309.

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

Lokomotywy elektryczne. Przesuwalnie
i krany elektryczne.

PRODUKCJA ROCZNA:

3000 wagonów towarowych.
500 wagonów osobowych.

75

Czecho-Słow. Sp. Akc.

HUTA POLDI

Warecka 15,

tel. 46-41, 177-06.

Stal szybkotnąca, narzędziowa,
maszynowa, specjalna oraz stal
konstrukcyjna do budowy sa-
mochodów, motorów aeropla-
nów.

160

BRACIA BÖHLER I S-KA

T-wo Akcyjne — Wiedeń

NARZĘDZIA PNEUMATYCZNE

do wszelkich celów przemysłowych.

Świdry górnicze, spiralne,
okrągłe, puste, pełne,
z gotowymi osadami
do wszystkich
systemów młotków,
z ostrzami
i bez ostrzy.

Stal świdrowa.



Zawsze na składzie

w Warszawie,

Długa 50, tel. 115-35

i

w Sosnowcu,

Warszawska 6, m. 6

u

Jeneralnych Przedstawicieli
na całą Rzeczpospolitą Polską

„Inż. J. Sarré i S-ka”

Biuro Techniczne.

273

„BUDOWNICTWO”

Przedsiębiorstwo

Inżynieryjno - Budowlane

Sp. z ogr. odp.

Warszawa, Królewska 33.

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

Oddziały: w Przemyślu,
Brześciu n/Bugiem,
Grodnie.

Wykonywa wszelkie roboty
w zakres budownictwa wchodzące.

Adres dla depesz:

„Warszawa—Budownictwo”.

123

Cement, Cegłę i glinę ogniotrwałą,
Wapno, Węgiel drzewny,
Papę, smołę, Oleje i smary

poleca najtaniej

258

D. Berkowicz

Warszawa,

Orla 2,

Telefon 127-52.

Centralne Biuro Zakupów P. K. P.
nabędzie 300 ewentualnie 500
zestawów kołowych wagonowych.

Termin składania ofert dnia 8 czerwca 1923 r. Szczegółowe
informacje udzielane są w C. B. Z. ul. Al. Jerozolimskie 48,
w godzinach od 12—2 pp. lub wysyłane pocztą, po nadesłaniu
znaczków pocztowych na odpowiedź. 282

Okazja dla odlewni żelaza!

Piasek, nadający się do formowania,
do odlewów metalowych sprzeda tanio

O. Lück, Nojewo, powiat Szamotuły
Wielkopolska.

262

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKTOR Inżynier-technolog CZESŁAW MIKULSKI.

TREŚĆ: H. Czopowski. Sposoby wyrażania równowagi sił i określania jej rodzajów. — I. Ciszewski. Choroby kesonowe i zapobieganie im. Praktyki studenckie we Francji. — *Wiadomości techniczne*. (Mikroskop do sprawdzania podziałek kół zębatych, tarcz podziałowych do podzielnicy frezowych. — Zastosowanie żelbetu do budowy wież szybowych). — Biblijografia. — Wiadomości Stowarzyszeń Kotłowych.

Z 19-ma rysunkami w tekście.

Sposoby wyrażania równowagi sił i określania jej rodzajów¹⁾.

Podał H. Czopowski, prof.

Posiadamy dwa zasadnicze sposoby wyrażania równowagi sił. Jeden z nich, który nazwać można statycznym, opiera się na pojmowaniu równowagi jako stanu istniejącego i nie ujmuje zjawiska tego poza granice równowagi; drugi który nazwać można energetycznym, wyprowadza warunki równowagi z właściwości ruchu punktów, do których przyłożone są siły ruchu, jaki powstać może, niezależnie od działania sił i stosuje pojęcie pracy.

Sposób statyczny oparty jest na prawie równoległoboku sił i równowadze momentów. Jeżeli na dany punkt swobodny działa pewien układ sił, to siły te będą w równowadze, gdy suma ich wektorowa będzie równa zeru, t. j. gdy wielobok zbudowany z wektorów tych sił się zamknie; wtedy bowiem wypadkowa równa się będzie zeru. Warunek ten jest w tym razie konieczny i wystarczający dla wyrażenia równowagi. Jeżeli zaś dany punkt jest nieswobodny, to czynimy go swobodnym przez usunięcie przeszkód, które tamują jego ruch i przez zastąpienie tych przeszkód siłami, które pochodzą od tych przeszkód; otrzymujemy wtedy punkt swobodny i dla wyrażenia równowagi wszystkich sił zastosujemy prawo poprzednie.

Inaczej przedstawia się sprawa wyrażania równowagi, gdy siły działają na pewien układ punktów, połączonych z sobą sztywno, t. j. gdy działają na pewną bryłę. Dla wyrażenia równowagi sprowadzimy to zadanie do poprzedniego i w tym celu wyobrazimy sobie dany układ, złożony z poszczególnych punktów, do których wyobrazimy sobie przyłożone siły połączeń, jakie występują pomiędzy rozpatrywanym punktem a pozostałymi punktami, t. j. w myśl poprzedniego wypowiedzenia się, uczynimy punkty danego układu swobodnymi; jeżeli bryła ma pozostawać w spoczynku pod działaniem danych sił, to każdy jej punkt powinien pozostawać również w spoczynku; a dla wyrażenia równowagi sił, przyłożonych do każdego punktu, zastosujemy prawo poprzednie: że suma wektorowa sił (w danym razie sił zewnętrznych łącznie z siłami połączeń), działających na dany punkt, powinna być równa zeru. W równania te jednakże wchodzi cały zbiór połączeń, które są nieznanne; należy więc wyrugować je z naszego rachunku; w tym celu dodamy wszystkie te równania (t. j. sumy sił przyrównane do zera), a zważywszy, że siły połączeń, występujące pomiędzy dwoma punktami, na zasadzie prawa wzajemnego działania są sobie równe, otrzymamy, że w tej sumie siły połączeń się zniosą i pozostaną tylko siły zewnętrzne, których suma będzie równa zeru; a więc warunkiem równowagi sił, przyłożonych do pewnej bryły, jest warunek ażeby suma wektorowa tych sił równa była zeru; warunek ten jest konieczny, lecz nie wystarczający; może być bowiem taki układ sił, którego suma sił równa się będzie zeru, a siły te jednakże wywołają ruch, t. j. nie będą w równowadze; takim układem jest para sił, która wywołuje obrót bryły, do której jest przyłożona, pomimo że wypadkowa jej równa się zeru. Należy przeto zabezpieczyć się jeszcze od działania pary sił; do tego zastosujemy sposób momentów, wyrażający, że suma momentów wszystkich sił, działających na daną bryłę, powinna być równa zeru. Siły przeto, działające na pewną bryłę, będą w równowadze jeżeli spełnione będą *jednocześnie* dwa warunki, t. j. dwa równania wektorowe, z których jedno wyraża:

1) że suma sił równa się zeru, drugie zaś,

2) że suma ich momentów względem dowolnie obranego bieguna równa się zeru.

Równania te należy przedstawić sobie w postaci dwóch wieloboków, których boki będą w pierwszym przypadku wektorami sił, w drugim — wektorami momentów. Analitycznie wyrazimy te równania, skorzystawszy z właściwości geometrycznych wieloboków zamkniętych: że suma algebraiczna rzutów wieloboku zamkniętego na trzy dowolne osi w przestrzeni (byle nie równoległe do jednej płaszczyzny) jest równa zeru dla każdej osi z osobna; w ten sposób otrzymamy dla dwóch wieloboków sześć równań równowagi, i sześć przeto niewiadomych (lecz tylko sześć) możemy obliczyć z równań równowagi.

Jeżeli zaś układ punktów i sił jest w przestrzeni dwuwymiarowej, otrzymamy tylko trzy takie równania, pozostałe bowiem trzy staną się tożsamościowo zerami.

Jeżeli bryła, na którą działają siły, jest nieswobodna w swym ruchu, co najczęściej spotykamy w technice, to zastąpimy przeszkody, ograniczające jej ruch, siłami odporowymi, pochodzącymi od tych ograniczeń, i zastosujemy powyższe prawo. Tak się przedstawia sformułowanie prawa równowagi sił metodą statyczną.

Sposób pracy wirtualnej. W celu przedstawienia sposobu, opartego na zasadzie pracy, a który nazwalimy energetycznym, wyobrazmy sobie pewien układ punktów, które są z sobą w ten sposób połączone, że ruch jednego punktu wywołuje ruchy innych punktów tegoż układu. Najprostszym przykładem takich układów jest każda bryła sztywna, jak również każdy mechanizm, złożony z kółek, przekładni i t. p. w jakiś sposób z sobą połączonych; również takim układem mogą być np. węzły każdej kratownicy sprężystej, lub też każdy punkt bryły sprężystej. Narazie nie zajmujemy się sposobem połączeń punktów, lecz tylko ich przesunięciami.

Układ przeto takich punktów tem się charakteryzuje, że w danej chwili punkty jego posiadają pewien *zespół* przesunięć, które wyobrazamy sobie nieskończenie małym, lub inaczej — zespołem prędkości. Zespoły takie nazwano przesunięciami lub inaczej prędkościami wirtualnymi.

Przesunięcia te czynimy nieskończenie małym z tego powodu, że będą służyły one do wyrażenia równowagi takiego układu sił, jaki w danym położeniu istnieje; nadając bowiem tym przesunięciom wielkości nieskończenie małe, nie zmieniamy przez to postaci układu; obierając zaś je skończonymi, układ mógłby się przez to zmienić²⁾ i gdy np. w pierwotnym położeniu układu panowała równowaga, w drugim jego położeniu mogłoby już jej nie być.

Dany układ punktów wogóle może mieć nieskończenie wiele takich zespołów: że zmianą, bowiem wielkości i kierunku przesunięcia jednego z punktów, zmieniać się mogą kierunki i wielkości przesunięć innych punktów. Lecz zespoły te nie zawsze są od siebie niezależne; mogą być bowiem takie warunki mechanizmu, że gdy wykonamy pewną ilość przesunięć, to wszystkie inne dadzą się obliczyć z tych przesunięć, t. j. będą zależne od pewnych innych niezależnych

¹⁾ Wykład wygłoszony na „Kursach dla Inżynierów“ w W. T. P. w lutym 1923 r.

²⁾ Ścisłej się wyrażając, mówimy: przez przesunięcie nieskończenie małe zmieniamy dany układ sił, lecz o wielkości nieskończenie małe wyższych rzędów, które możemy przy przejściu do granic pominąć, wobec wielkości niższych rzędów.

zespołów; rozróżniać przeto należy zespoły przesunięć niezależne i zespoły zależne.

Weźmy pod uwagę np. bryłę swobodną i obróćmy ją około dowolnej osi w przestrzeni, otrzymamy wtedy ściśle określony zespół przesunięć; osi takich możemy następnie obrać nieskończenie wiele (przyjeliśmy bowiem, że bryła jest swobodna), a więc otrzymamy nieskończenie wiele zespołów przesunięć. Kinematyka jednakże nas uczy, że jeżeli obrócimy taką bryłę około sześciu osi, to obrót około siódmej i następnych, da się wogóle obliczyć z tych sześciu obrotów, a więc bryła swobodna posiada tylko sześć zespołów przesunięć niezależnych. Jeżeli zaś bryła jest np. umocowana do pewnej osi, to posiada tylko jeden zespół wirtualnych przesunięć.

Zespół przesunięć wirtualnych jest jednym z obrazów podstawowych pojęć omawianej zasady, na którym oprzemy następne rozumowanie.

Drugim obrazem, niezależnym od poprzedniego, jest układ sił, przyczepionych do tych punktów i razem z nimi się poruszających; siły te należy zresztą wyobrazić sobie niezależnymi od tych przesunięć, jak również te przesunięcia nie należy wogóle uzależniać od działania siły; są to dwa obrazy przesunięć i sił od siebie niezależne.

Z wielkości przesunięć i sił zestawimy następnie pewną wielkość, która odgrywa podstawową rolę w danej zasadzie; jest to iloczyn z siły i z rzutu przesunięcia punktu jej przyłożenia na kierunek tej siły. Iloczyn ten nazywano początkowo *momentem wirtualnym* danej siły, następnie pod wpływem pojęć energetycznych, nazwano go *pracą siły* wzdłuż tego przesunięcia; wartość jego bowiem jest w stałym stosunku do wszystkich innych energii fizycznych. Jeżeli przeto literą P_k oznaczymy wartość pewnej siły i przez δp_k rzut nieskończenie małego przesunięcia jej punktu przyłożenia na kierunek tej siły, to momentem wirtualnym — inaczej pracą wirtualną — danej siły nazwiemy iloczyn $P_k \delta p_k$.

Warunek równowagi wyrazimy teraz w następujący sposób: siły, przyłożone do punktów pewnego układu punktów, będą wtedy w równowadze, gdy suma ich prac wirtualnych równać się będzie zeru, t. j. gdy

$$\Sigma (P_k \cdot \delta p_k) = 0;$$

dla każdego zespołu przesunięć, jakie tylko możemy wykonać, z zastrzeżeniem, że w tym mechanizmie podczas tego przesunięcia nie powstaje tarcie.

Z tego wynika, że jeżeli zespołów przesunięć możemy wykonać nieskończenie wiele, to i równań równowagi dla danego układu sił możemy napisać nieskończenie wiele. Tak jest: równań takich możemy napisać niezliczoną ilość i wszystkie one będą słuszne, lecz nie wszystkie będą służyły do obliczeń niewiadomych, będą one od siebie zależne; przydatnych zaś do obliczeń będzie tylko tyle równań, ile będzie w danym układzie niezależnych zespołów przesunięć; pozostałe zaś równania będą tylko powtórzeniem tych równań i nie wniosą one nowych warunków.

Jako przykład, ilustrujący postępowanie rachunkowe, oprócz wszelkiego rodzaju mechanizmów, można przytoczyć obliczenie np. ugięcia węzłów kratownicy sprężystej, wywołanych działaniem pewnego obciążenia Q . W celu tego obliczenia wyobrazimy sobie pomocniczą siłę P , przyłożoną do węzła, którego chcemy obliczyć przesunięcie w kierunku tej siły, jakie on otrzyma pod działaniem danego obciążenia Q . Siła P wywoła w prętach pewne nateżenia P' , które możemy uważać za siły, działające na każdy węzeł; otrzymujemy wtedy siłę P łącznie z siłami P' jako układ sił (są to siły P_k ogólnego wzoru) oraz zespół przesunięć punktów ich przyłożenia, pochodzących z odkształcenia się kratownicy; w myśl zasady pracy wirtualnej stan równowagi wyrazi się sumą iloczynów z siły P i z sił P' i z rzutów przesunięć ich punktów przyłożenia na kierunki tych sił, przyrównaną do zera; zespół rzutów przysunięć δp_k obliczymy w danym razie z wydłużeń sprężystych prętów wywołanych obciążeniem Q ; w równaniu tej pracy będzie jedna niewiadoma, mianowicie rzut przesunięcia punktu przyłożenia pomocniczej siły P , wywołanego obciążeniem Q ; w tym więc przykładzie jasno się uwydatnia niezależność zespołu przesunięć które są wywołane warunkami niezależnymi od sił P i P' . Metoda ta pozwala również na obliczenie naprężeń prętów t. zw. nadliczbowych, czego nie można osiągnąć metodą równań statycznych.

Równowaga układu zmiennego. W poprzednich rozpatrywaniach przyjmowaliśmy, że dany jest układ punktów niezmienny, na który działają pewne siły i szukaliśmy warunków, jakim te siły powinny odpowiadać, ażeby pozostawały w równowadze. Posiadamy jednakże inną grupę zadań na równowagę, w których dane są siły, działające na układ punktów a układ jest geometrycznie zmienny; należy w tym razie znaleźć takie położenie tego układu, w którym dane siły pozostawałyby w równowadze. Prostym przykładem tych badań może być czworobok przegubowy, zawieszony dwoma węzłami w płaszczyźnie pionowej, gdy do drugich dwóch węzłów przyczepione są ciężary; — układ ten jest geometrycznie zmienny; pod działaniem danych ciężarów przyjmie on jednakże pewne ściśle określone położenie; zadanie polega na obliczeniu np. kąta α , jaki tworzy jeden z jego boków z poziomem; kąt ten bowiem ściśle wyznacza położenie danego czworoboku. Na tak postawione zadanie, Toricelli (r. 1644), opierając się na pracach Galileusza (r. 1638), dał odpowiedź, że wogóle układ taki przybierze postać, przy której środek ciężkości danych ciężarów zajmie najniższe położenie ze wszystkich możliwych położań. W pojęciu pracy wypowiemy to twierdzenie tak: położenie równowagi będzie takie, w którym siły ciężkości wykonają największą pracę, na jaką pozwoli dany układ. Przet to wypowiedzenie została rzuconą zasada odmienna od poprzednich, — zasada bardziej ogólna, filozoficzna; odnosi się ona bowiem wogóle do układów brył, będących pod działaniem nietylko sił ciężkości, lecz wogóle pod działaniem dowolnych sił. Zasada ta posiada w sobie dużo elementu naoczności, — animistycznego; chciał też jej twórca zastosować ją wogóle do zjawisk fizycznych. Cóż bowiem jest prostszego od pomyślenia w przypadku np. układu brył ciężkich, że w razie równowagi środek ich ciężkości przyjmie położenie najniższe, jakie tylko w danych warunkach fizycznych przyjąć może.

W danym przykładzie, szukając położenia równowagi, przyjęliśmy, że na dany układ działają siły ciężkości; zadanie to jednakże może być uogólnione przez postawienie pytania: jakie położenie przyjmie dany układ zmienny, gdy działać na niego będą siły dowolne. Opierając się na poprzednim rozważaniu postawimy pytanie, czy istnieje jaka funkcja danych sił, która by w razie ich równowagi przyjęła pewne szczególne wartości, jak to się dzieje z funkcją, wyrażającą pracę sił ciężkości, przyłożonych do danego układu.

Funkcja taka w tym ogólnym przypadku będzie również wyrazem pracy sił, działających na dany układ; gdy przyjmujemy, że te siły przesunęły się z danym układem z pewnego początkowego położenia do danego położenia; wyraz tej pracy nazywa się funkcją danych sił w danym ich położeniu i może być uważany jako miara nagromadzonej pracy w tym układzie; wartość tej pracy oznaczymy literą L . Jeżeli pracę tę wyrazimy współrzędnymi położenia danego układu, to wartość jej będzie wogóle zmienną, zależną od tego położenia, a warunek równowagi wyrazimy w ten sposób: położenie równowagi będzie takie, przy którym wartość L pracy sił będzie największą lub najmniejszą; a ogólniej wyrażając się powiemy: gdy różniczka pracy względem zmiennej niezależnej, określającej położenie danego układu (w przykładzie z czworobokiem jest nią kąt α) — będzie równa zeru.

Zasada najmniejszej lub największej pracy, chociaż ma pozory niezależności w stosunku do poprzednio wyłożonych sposobów wyrażenia równowagi, jest jednakże wyrazem zasady pracy wirtualnej, sformułowanej matematycznie przez Lagrange'a (r. 1788); wyraz bowiem pracy wirtualnej $\Sigma (P_k \cdot \delta p_k) = 0$ jest różniczką funkcji sił, czyli jest jej największą lub najmniejszą wartością.

Zastosowaniu pojęć o max. lub minimach dla wyrażenia równowagi dał początek Maupertuis (r. 1744), oparłszy je na pewnych już dawniej zauważonych właściwościach przebiegu pewnych zjawisk. Maupertuis jednakże nadał temu sposobowi charakter metafizyczny i teologiczny, głosząc, że natura postępuje celowo i załatwia swe sprawy środkami najprostszymi; miała to więc być zasada, według jego mniemania, podług której odbywają się wszystkie zjawiska w otaczającym nas świecie. Zasada ta, w ten sposób pojęta, choć nie sprawdza się w przebiegu wielu zjawisk, stała się pomimo to pobudką do obliczania różnych funkcji, któ-

rych wartości byłyby max. lub minimum dla rzeczywistych przebiegów zjawisk. W ten sposób powstała zasada najmniejszego działania, najmniejszego oporu, równanie Hamiltona i inne. Zasadzie jednakże Maupertuis, w ten sposób pojętej,

zaprzecza między innymi ten fakt, że w przypadku równowagi nie zawsze wartość pracy jest max. lub min.; następnie, zasada ta nie powiada wogóle jaka wielkość ma być max. lub min. i nie powiada czy to ma być max. czy min. (d. n.)

CHOROBY KESONOWE I ZAPOBIEGANIE IM.

Podał inż. Ignacy Ciszewski.

Autor pracy niniejszej, prowadząc w ciągu wielu lat budowę wielkich mostów kolej. (na rzekach Wołdze i Buzanie), wyróżniających się nie tylko wielką rozpiętością, ale i niezwykłą głębokością zapuszczania kesonów (a więc i wielkim ciśnieniem sprężonego w nich powietrza), podjął szczegółowe badania zdarzających się w tych warunkach częstych zasiańnięć, t. zw. *kesonowych*.

Są to mało zbadane objawy, z którymi spotyka się przytem nie lekarz, lecz przeważnie inżynier, będąc nieustannie na robotach i mając za zadanie najlepsze wykorzystanie tego żywego mechanizmu, jakim jest człowiek.

Dlatego też, jakkolwiek w pracy tej spotkamy niejednokrotnie rzeczy, wchodząc napozór w zakres raczej medycyny, jednakże będą to te kwestje, które znać powinien inżynier, zajmujący się robotami kesonowymi, szczególnie w razie wielkich głębokości zapuszczania kesonów. (Przyp. Red.)

Badania swoje nad udoskonaleniem sposobów usunięcia chorób kesonowych, rozpocząłem od czasu budowy mostu na rzece Buzanie pod Astrachaniem w Rosji, pierwszym w Europie pod względem głębokości zapuszczania kesonów i pierwszym w świecie pod względem głębokości rzeki, do której kesony były zapuszczone. Głębokość zapuszczenia kesonu sięgała 30 m, głębokość średniego poziomu wody—20 m. Owa głębokość zapuszczania wymagała 3 atmosfer ponad ciśnienie powietrza, znaczna zaś głębokość wody wymagała dodatkowego podwyższenia ciśnienia dla podtrzymania ciężaru kesonu podczas pracy w nim, w rezultacie, rzeczywiste ciśnienie w kesonie było doprowadzone do 53 funtów na cal kwadratowy, co odpowiada $3\frac{1}{2}$ atmosferom ciśnienia ponad atmosferę normalną. Niestosowane nigdy przedtem przy robotach kesonowych ciśnienie wywołało znaczną ilość zasiańnięć, nie wyłączając śmiertelnych. Zająłem się więc energicznie badaniem istniejących środków zaradczych i rozpocząłem walkę w literaturze rosyjskiej o włączanie do wszystkich kontraktów mostowych obowiązku stosowania udoskonalonych sposobów zwalczania chorób kesonowych.

Począwszy od mostu buzańkiego, sposoby te doskonalilem na mostach następnych, a mianowicie: na moście na Wołdze pod Kazaniem i na moście, na tejże rzece, pod Symbirskiem. Budową tych mostów, wraz z linjami dojazdowymi, kierowałem w roli głównego inżyniera.

Na ostatnim moście środki zaradcze przeciw chorobom kesonowym doprowadziłem, jak mi się zdaje, do możliwej doskonałości.

Istniejące teorie chorób kesonowych.

Na zjawiska patologiczne przy zastosowaniu powietrza sprężonego pierwszy zwrócił uwagę doktor Hamel w r. 1820, potem Colladon, Junod, Triger i inni, którzy jednakże klasyfikowali je, jako choroby reumatyczne.

Najgłówniejszym badaczom, Pohl'owi i Watele'mu zawdzięczamy odkrycie faktu, iż nie samo przebywanie organizmu w powietrzu sprężonym, lecz wyjście z niego wywiera wpływ szkodliwy dla organizmu.

Badacze ci opracowali teorię mechaniczną, która głosi, iż powietrze kesonowe ścisła jakoby naczynia krwionośne powierzchni ciała i wpędza mechanicznie krew w organy, położone w głębi, wywołując ich przekrwienie.

Przekrwienie to, niewidoczne podczas bytności w kesonie, wywołuje zjawiska chorobliwe przy powrocie do ciśnienia normalnego przy wyjściu.

Teoria ta dopuszcza możliwość ściskania organów wewnętrznych bez ściskania organów wewnętrznych i na tem polega jej bezpodstawność.

W roku 1868 zjawiała się teoria „przeziębienia“, zgodnie z którą wszystkie bóle mięśni były klasyfikowane, jako reumatyczne, pochodzące przeważnie z przeziębienia i utraty ciepła przy wyszluzowaniu.

Jaminet podkreśla przede wszystkim wycieńczenie i twierdzi, iż zjawiska chorobliwe pochodzą z nadmiernego przepalania tkanek organizmu, t. j., że tkanki te pod wpływem sprężonego powietrza otrzymują nadmiar tlenu, po wyjściu zaś, wracając do normalnej jego ilości, zdradzają wycieńczenie. Za przyczynę wypadków śmiertelnych na budowie mostu przez rzekę Dunaj pod Czarną wodą w roku 1891—1893 Tine uważał silne naprężenie ciała i szybką zmia-

nę temperatury, przede wszystkim jednakże, czad i szkodliwe gazy, wydzielające się przy paleniu świec i zapalniające komórki płuc pyłem węglowym, a także zatrucie gazami.

Nareszcie ogłoszono teorię gazów, panującą obecnie.

Teoria ta zjawiała się w rzeczywistości już przed 200 laty, kiedy Muszenbrok odkrył, iż gazy, które przenikły do krwi w ilości nienormalnej, przy szybkim wyszluzowaniu wydzielają się w samych naczyniach krwionośnych, zatykając je i przerywając w nich obieg krwi.

Jeżeli ciśnienie powietrza, w którym znajduje się organizm, szybko obniżyć, tak aby wszystka krew nie zdążyła przejść przez płuca i gazy, rozpuszczone we krwi, nie zdążyły wydzielić się tą drogą na zewnątrz, to wydzielają się one w samych naczyniach, szczególnie w tych miejscach, gdzie krew podlega najmniejszemu ciśnieniu, mianowicie w dużych żyłowych naczyniach i w prawym przedsionku.

Skutkiem tego wydzielenia gazu powstaje albo zatrzymanie obiegu krwi przez zatkanie naczyń włoskowatych, przez które bańki gazu przechodzą z wielką trudnością, albo pęknięcie naczyń i krwotok; w stadium mniej niebezpiecznym odrobiny gazu w różnych częściach narządu krwionośnego mieszają się mechanicznie z krwią, w której przedtem były rozpuszczone, a wskutek tego krew staje się cieczą rozszerzalną, wywołującą nabrzmienie wszystkich naczyń.

Podrażnione włókna nerwów dookoła naczyń krwionośnych reagują czasem silną gorączką, czasem nadzwyczaj ostremi bólami.

Jeżeli pewna ilość baniek gazu dostanie się do naczyń włoskowatych centralnych ośrodków nerwowych, to tam zatrzymanie obiegu krwi wywołuje natychmiast miejscowe porażenie, t. j. paraliż, lub nawet śmierć. Po zniknięciu baniek, obieg krwi wznowia się i organizm powraca do stanu względnie normalnego.

Co się tyczy charakteru gazu, wydzielającego się z krwi, to dotychczas panowało przekonanie, iż gazem tym jest tlen, tymczasem już Bert, a po nim wielu innych badaczy najdokładniejszą analizą udowodnili, iż gazem tym jest azot.

Tlen, którego działaniu przypisywano wszystkie choroby kesonowe, wpływa szkodliwie na organizm, jak trucizna, tylko przy wysokiej prężności powietrza w komorze kesonu, sama zaś choroba kesonowa, jako skutek wyszluzowania, a nie przebywania w kesonie, zawdzięcza swoje pochodzenie azotowi. O ile tlen jest mało pożądanym w samym kesonie, o tyle dobrze działa on w szluzie, pomagając krwi rozpuszczać wydzielający się azot.

Byłoby bez porównania lepiej, gdyby przyczyną choroby nie był azot, który, jako trudno rozpuszczalny, jest bardzo niebezpieczny. Gdyby to był kwas węglowy i tlen, niebezpieczeństwo byłoby bez porównania mniejsze, gdyż gazy te są szybko rozpuszczalne.

Rozpatrzmy bliżej w świetle tej teorii stan organizmu w trzech okresach:

1) pracy w kesonie, 2) kompresji (sprężania) i 3) dekompresji (wyzwalania).

W kesonie, w powietrzu sprężonym, organizm znajduje się w swoistym stanie fizjologicznym, a mianowicie:

1) Głos zmienia swe brzmienie, wychodząc jakby przez nos i zmiana ta uwydatnia się przy podniesieniu głosu; przy rozmowie szeptem nie daje się zauważyć żadnej zmiany.

2) Chociaż słuch nie słabnie, lecz bębenek zlekka wy-

gina się do wewnątrz, czasem aż do zniknięcia tak zwanych świetlnych stożków; często daje się zauważyć uderzenie krwi albo w postaci różowego zabarwienia całego bębena, albo nabrzmienia znaczniejszych naczyń.

3) Wzrok i smak nie zmienia się, czasami tylko czuje się smak słony lub cierpki.

4) Oddech, przy wejściu do szluzu jak i przy wyjściu, jest przyspieszony; podczas spokojnego przebywania w powietrzu sprężonym—wolniejszy, w stosunku 2:3 (normalny oddech człowieka od 16 do 23 na minutę).

5) Szybkość bicia pulsu w powietrzu sprężonym, w stanie spokojnym, zmniejsza się znacznie i to tem więcej, im wyższe jest ciśnienie; dla człowieka zdrowego od 20 do 30 lat, przy normalnym tętnie, średnia ilość uderzeń (76 na minutę) zmniejsza się o 12—15 uderzeń.

Przy pracy daje się zauważyć zwiększenie szybkości tętna o 5—10 uderzeń, to samo przy wejściu lub wyjściu u ludzi nieprzyzwyczajonych.

Wykres pulsu zmienia się: fala pulsowa pierwszego rzędu obniża się, wierzchołek jej staje się więcej tępy, fala drugiego rzędu przesuwają się do wierzchołka fali pierwszego rzędu.

6) Temperatura ciała podwyższa się mniej więcej o 1°C.

7) System nerwowy — nieznacznie podrażniony, czasem daje się zauważyć senność.

8) Organy trawienia od sprężonego powietrza podlegają rozwolnieniu, działanie rozrzedzonego powietrza — przeciwne.

9) Wydzielanie uryny zwiększa się.

10) Ilość ciałek czerwonych we krwi nieznacznie zmniejsza się (oligocythaenia), białych — zwiększa się (leukocytosis).

Ponieważ wyżej wyliczone zjawiska fizjologiczne, dające się zauważyć u ludzi przy ciśnieniach do 3-ch atmosfer, a u zwierząt do 5-ciu atmosfer, są stosunkowo nieznaczne, można wnioskować, iż do 3-ch atm. robota w kesonie może się odbywać bez wielkiej szkody dla zdrowia, lecz wskutek wielkiej zawartości wysokoprężnych, gazów we krwi magazynuje się pewna część energii potencjalnej, która przy szybkim wyszluzowaniu, zamieniając się w kinetyczną, oddziałuje szkodliwie na organizm.

Hersent, na podstawie swoich doświadczeń, wykonanych w Bons, podwyższa normę nieszkodliwego przebywania w kesonie do 5-ciu atm.; według Claud Bernard'a, ciśnienie to może być jeszcze podwyższone bez szkody dla organizmu, jeśli szkoda ta nie powstaje już z innych czynników, związanych z tem ciśnieniem.

Czynnikami tym jest przede wszystkim tlen; powiększenie jego zawartości przy sprężaniu powietrza kładzie kres możliwemu podwyższaniu prężności i to w takim stopniu, iż ostateczna granica możliwego powiększenia prężności znajduje się bardzo blisko od obecnie praktykowanego. Dalsze podwyższanie ciśnienia musi być związane z zastosowaniem środków zmniejszenia zawartości tlenu.

Bert pierwszy (1879 r.) robił doświadczenia z tlenem i doszedł do wniosku, iż powiększenie ciśnienia powietrza szkodliwe jest tylko ze względu na powiększenie ilości tlenu.

Według jego doświadczeń, tlen działa, jak nadzwyczaj silna trucizna, w której zwierzęta natychmiast umierają, gdy tylko zawartość tlenu we krwi dosięga 35%, co miało miejsce przy 20 atm. ciśnienia.

Jednakże szkodliwe działanie tlenu na organizm zaczyna się znacznie wcześniej, mniej więcej przy ciśnieniu 5—6 atm., i wzrasta przy powiększeniu ciśnienia; zależy także od czasu przebywania w powietrzu sprężonym.

Według doświadczeń Philippona, szkodliwy wpływ czystego tlenu zaczyna się przy 1,5 atm. (absol.), śmierć następuje przy 2-ch atm., tymczasem w powietrzu zwyczajnym przy 10-ciu (20 atm). Brenecke dawno już wskazywał, iż przeskodą do zastosowania ciśnienia wyższego od 3-ch atmosfer jest znaczna ilość tlenu i zaproponował zmniejszać zawartość jego w powietrzu.

Okres kompresji (sprężania).

W okresie szybkiego wzrastania ciśnienia przy wchodzeniu do kesonu doświadczamy nieprzyjemnego uczucia zatykania uszu, a następnie, jeśli nie zastosować pewnych środków zaradczych, o których mowa niżej, powstaje uczucie bólu, obejmującego niekiedy czoło, nos, szczęki i t. p. Objawy te zależą od różnicy ciśnienia powietrza na jedną

i drugą powierzchnię błony bębenkowej: zewnętrzny przewód słuchowy jest znacznie szerszy od wewnętrznego, t. j. od rurki Eustachego, wskutek czego powietrze sprężone od razu zaczyna cisnąć na zewnętrzną powierzchnię bębena i włącza ją w głąb, do jamy bębenkowej (ucha średniego), gdzie ciśnienie podnosi się wolniej i to wtedy tylko, gdy rurka Eustachego jest próżną: przy jej zatkaniu, naprzykład śluzem lub opuchniętą kataralnie błoną śluzową, nastąpi niechybnie pęknięcie bębena.

Pęknięcie bębena nastąpi i przy normalnym stanie rurki Eustachego, jeśli tylko wyszluzowanie będzie się odbywało zbyt szybko i jeżeli nie zastosować sposobów, ułatwiających dostęp powietrza do jamy bębenkowej.

Najwięcej używanym i najprostszym sposobem jest następujący: po zrobieniu głębokiego wdechu i zamknięciu ust, ściska się nozdrza palcami i robi podobny wysiłek, jak przy opróżnianiu nosa, to jest nadymają się i w ten sposób wędza powietrze przez rurkę Eustachego do jamy bębenkowej (dodatnia próba Valsalvae).

Powietrze przy tej próbie, w normalnych warunkach anatomicznych i atmosferze zwykłej, wchodzi do jamy bębenkowej pod ciśnieniem 20—50 mm sł. rtęci.

Inny sposób, bardzo rzadko stosowany w praktyce, polega na łykaniu wody niewielkimi, lecz częstymi łykami; w chwili polykania rozszerza się gardzielowy otwór rurki Eust., przez co ułatwia się dostęp do niej powietrza; należy zwrócić uwagę, że polykanie winno się odbywać przy niezamkniętych nozdrzach, gdyż inaczej otrzymalibyśmy wręcz odwrotny wynik, a mianowicie rozrzedzenie powietrza w jamie nosowo-gardzielowej, a więc i bębenkowej (próba Valsalvae ujemna).

Wreszcie przy pewnej wprawie można wywołać rozszerzenie rurki Eustachego, kurcząc mięśnie podniebienia miękkiego, tak jakby się chciało ziewnąć. W każdym jednak razie przy katarze nosa wchodzenie do kesonu nie jest wskazane, gdyż grozi pęknięciem bębena, a w najlepszym razie wynaczynieniem. Należy dodać, że wynaczynienie i pęknięcie bębena jest jedynym niebezpieczeństwem, które grozi człowiekowi przy wejściu do kesonu, ma się rozumieć, jeśli niema, naprzykład, wady serca lub gruźlicy płuc; zupełnie inaczej bywa przy wyjściu z kesonu (wyzwalaniu).

Okres dekompresji (wyzwalania).

Okres dekompresji jest najniebezpieczniejszym i w nim właśnie powstają różne objawy chorobliwe, znane pod ogólną nazwą chorób kesonowych; bywa to, gdy okres ten trwa zbyt krótko.

Jak już było mówione, przyczyną chorób kesonowych jest wydzielanie się ze krwi i wogóle z płynów organizmu (limfa, płyn mózgowordzeniowy i t. p.) bąbków powietrznych, które wytwarzają się podobnie jak bąbki gazu w wodzie sodowej po odkorkowaniu butelki.

Krew, przepływając przez płuca, nie tylko łączy się za pośrednictwem krwinek czerwonych z tlenem powietrza i wyzbywa się kwasu węglanego, lecz, jak każdy płyn, wchłania i tlen i azot.

Tlen, rozpuszczony w surowicy krwi, zostaje, prawdopodobnie, pochłonięty przez krwinki czerwone i zużytkowany na spalanie tkanek organizmu, pozostaje zaś we krwi nadmiar azotu, który przy nagłej dekompresji uwalnia się z fizykalnego połączenia z surowicą i zjawia się w niej w postaci bąbków, te zaś, zatykając tętnice wieńcowe serca i niektóre, tak zwane, końcowe tętnice mózgu, sprawiają powstawanie duszności i paraliżów, kończących się bardzo często śmiercią. Zmiany w tkankach, wywołane przez zatkanie tętnic końcowych, to jest tętnic, pozbawionych okólnego krążenia, niewspółbijających z innymi tętnicami, noszą w patologii nazwę zatoru i zawału krwotokowego. Pamiętać jednak należy, że przy szybkiej dekompresji bąbki gazowe powstają nie tylko we krwi, ale i we wszystkich płynach ciała, zwłaszcza w szelinach limfatycznych międzytkankowych, a nawet w płynie mózgowo-rdzeniowym, i, o ile ze krwi znikają one względnie szybko, z tkanek — znacznie wolniej, czem objaśnić można względnie długie trwanie reumatyzmu kesonowego, tak zwanych kesonowych zawrotów głowy (vertigo) i obrzęków kesonowych, opisanych po raz pierwszy przez dr. Świąteckiego.

Reumatyzm kesonowy — najczęstsza choroba u kesonia-

rzy, zaczyna się zwykle w ten sposób, że robotnik w kilka minut po opuszczeniu kesonu, gdzie czuł się zupełnie zdrowym, zaczyna odczuwać nieznosne bóle w całym ciele, najczęściej jednak w mięśniach kończyn górnych i dolnych. Bóle są tak silne, że chorzy nie mogą nie tylko chodzić, ale nawet przewracać się na łóżku z boku na bok i często dorośli ludzie płaczą, jak dzieci. Badanie obiektywne części porażonych nie daje nic zgoła, ciepłota ciała normalna, tętno prawidłowe, mięśnie, stawy, skóra nie obrzęknięta, czucie i odruchy zachowane. Bóle te, trwające zwykle dwa—trzy dni, przy rekompresji, to jest przy ponownym wszluzowaniu, znacznie słabną, tak, że chory, zaledwie trzymający się na nogach w zwykłej atmosferze, w kesonie może czasami w dalszym ciągu pracować.

Wysokość ciśnienia w kesonie gra tu bezwątpienia dużą rolę; dość powiedzieć, że dopóki ciśnienie nie osiąga jednej atmosfery, reumatyzmu nie bywa wcale, jak zresztą i innych chorób kesonowych. Rzecz prosta, że gra tu rolę zbyt pośpieszna dekompresja, ale to jeszcze nie wszystko, gdyż często się zdarza, iż podczas, gdy cała zmiana robotników tarza się w barakach, jęcząc i płacząc z bólu, jakiś technik lub dozorca, po tak samo szybkiej dekompresji, pozostaje zdrowym. Że przyzwyczajenie nie gra tu żadnej roli, dowodem—ten sam dozorca, który wcale nie jest zagwarantowany od reumatyzmu. Gra tu rolę czas przebywania w kesonie.

Nurkowie bólów tych nie znają wcale, pracują oni przy ciśnieniach większych, jednak znacznie krócej niż kesoniarze, można więc przypuścić, iż limfa i wogóle płynne lub nawpół płynne składniki ciała (np. mięśnie) nie mają czasu nasycić się azotem w tym stopniu, co u robotników kesonowych; tak samo rzecz ma się z inżynierami i z dozorcami, którzy zazwyczaj krócej niż robotnicy przebywają w kesonie. Jednak-

że są, tak szczęśliwe kesony, gdzie robotnicy wcale nie chorują i takie znów, gdzie całe zmiany kładą się od razu. Tak było np. na Niemnie pod Olitą: przy opuszczaniu suwalskiego kesonu zachorzenia na reumatyzm były liczne i bardzo silne, natomiast przy opuszczaniu kesonu wileńskiego, — reumatyzmu prawie wcale nie było, pomimo że oba kesony były opuszczane w porze zimowej i ciśnienie jak w jednym, tak w drugim wynosiło przy końcu 36 funtów ($2\frac{1}{4}$ atmosfery). Objasnia się tę różnicę gatunkiem gruntu, przez który przechodziły kesony: w pierwszym grunt był gliniasty, w drugim piaszczysty; w gruncie piaszczystym reumatyzmu prawie nie bywa; epidemia reumatyzmu od razu ustaje, kiedy keson, po glinie, zaczyna przechodzić warstwę piasku.

Najszkodliwszym w tym względzie jest muł, który nie tylko (wskutek swej nieprzepuszczalności) usuwa naturalną wentylację pod ostrzem kesonu, ale i sam wydziela szkodliwe dla zdrowia gazy, wskutek gnicia w nim organicznych części. Wpływ jego na ilość zasłabnięć kesonowych jest wielki.

Grunt glinowy jest pomyślniejszy dla tego rodzaju zasłabnięć, jakkolwiek najcięższe zasłabnięcia na moście buzańskim miały miejsce w tym właśnie gruncie.

Najlepszym gruntem w znaczeniu zdrowotnym jest piasek, dający wyborną naturalną wentylację. Trzeba zaznaczyć, iż zasłabnięcia czasem pochodzą z przyczyn zupełnie wypadkowych i łatwo usuwalnych. Tak w glinie powiększenie ilości zasłabnięć ostro zaznacza się po każdym *szluzowaniu szluzów*.

Przyczyną tego jest woda, zbierająca się nad klapą, która po otwarciu jej wylewa się do kesonu i zwilża powietrze: wystarczy zapomocą syfonu, przed otwarciem klapy, usunąć z nad niej wodę, aby usunąć tę przyczynę.

(d. c. n.)

Praktyki studenckie we Francji.

Rozwój techniki francuskiej w końcu wielkiej wojny tak wielkie wykazał postępy, iż z podziwem zaczęto patrzeć u nas na pracę francuskiego inżyniera. Naogół jednak znajomość techniki francuskiej jest u nas niedostateczna — to też starania, podjęte w celu zapoznania się z nią, znalazły żywy odzew w kołach, które nad zbliżeniem wzajemnym Francji i Polski pracują. Propozycja przyjęcia na kilkumiesięczne praktyki studentów mechaników polskich do różnych środowisk przemysłu francuskiego została nadzwyczaj przychylnie przyjęta przez kierownicze sfery przemysłowe Francji. Starania Towarzystwa Francusko-Polskiego, które powyższą sprawę bardzo wzięło do serca, zostały uwieńczone nadzwyczaj pomyślnym wynikiem w postaci uzyskania około 50 praktyk. Do tak pomyślnego wyniku przyczynił się bardzo dzięki swoim wpływom szef sekcji samochodowej Misji Francuskiej w Polsce p. mjr. Brullard oraz dziekan wydziału mechanicznego Politechniki Warszawskiej, prof. K. Taylor. Liczna więc dość grupa studentów mechaników z ostatnich semestrów udała się w lipcu zeszłego roku do Francji. I tu wypada podkreślić tę bezinteresowność przemysłowców, którzy zaofiarowali w fabrykach swych dłuższe praktyki płatne, oraz nadzwyczajną uprzejmość z jaką zetknęli się praktykanci ze strony kierownictwa fabryk oraz ich personelu. Czyniono wszelkie możliwe ułatwienia przy zapoznawaniu praktykanta z produkcją oraz nadzwyczaj chętnie udzielano wszelkich niezbędnych wskazówek. I pod tym względem nieraz robotnicy starali się rywalizować z personelem technicznym. To też nieraz, słuchając wy-czerpujących objaśnień i wskazań, mimowoli przychodziły na myśl praktyki w kraju, które przemysł nasz traktuje nie zawsze właściwie, czasem jako zło konieczne. Jakżeż inaczej ta sprawa przedstawiała się we Francji. Większe zakłady przemysłowe na praktyki studenckie patrzą, jako na to, co da właśnie przyszłym inżynierom oręż do ręki, a zarazem, jako na kapitał, który raz włożony nie ginie i da się wykorzystać w przyszłości w ogólnym postępie technicznym kraju. To też u wielu z nich praktykanci znajdują pełnię opieki, są odpowiednio kierowani, ażeby odnieśli jaknajwiększą dla siebie korzyść, a nawet w niektórych fabrykach praca praktykanta jest odpowiednio ujęta w regulaminy, a cała praktyka z góry rozłożona na szereg miesięcy systematycznej pracy. Kierownictwo fabryki brało jedynie pod uwagę jaknajlepsze zapoznanie prak-

tykanta z przyszłą jego specjalnością. Jako przykład może służyć fabryka budowy lokomotyw i obrabiarek w Graffenstaden, należąca do Société Alsacienne de Construction mécaniques. Ujęcie praktyki w pewien schemat w tej fabryce wyglądało jak następuje:

Z chwilą przyjęcia praktykanta do fabryki dostawał on do ręki t. zw. paszport, to jest plan rozmieszczenia praktykantów (patrz tabelkę w końcu art.). Regulował on cały przebieg praktyki i służył zarazem jako legitymacja, którą praktykant powinien był zawsze mieć ze sobą podczas zwiedzania fabryki, w czasie przypadającej dlań przerwy. Przykład najlepiej nam to wyjaśni.

Przypuśmy, iż fabryka przyjęła na praktykę p. X. Y. z dn. 1/7 22 r. Otrzymał on № matr. 5595 (t. j. numer karty zegarowej, na której przed każdorazowym przyjściem i opuszczeniem fabryki wybija się czas). Z planu rozmieszczenia praktykantów widzimy, iż w miesiącu lipcu p. X. Y. dostał się na praktykę do warsztatu oznaczonego liczbą, 3 t. j. do modelarni. O ile p. X. Y. został przyjęty do fabryki nie na specjalną praktykę w pewnym warsztacie, lecz w celu odbycia ogólnej kilkumiesięcznej praktyki, wówczas kolejno co miesiąc zmieniał warsztat, przechodząc z 3 do 4 (odlewnia), z 4 do 8 (kotłownia), z 8 do 9a (ślusarnia lokom.) i t. d. Pierwszego każdego miesiąca praktykant otrzymywał od szefa swego warsztatu odpowiednie papiery wraz z listą nieobecności, t. j. dni pracy opuszczonych przez praktykanta i z nimi udawał się do inżyniera ruchu, po uzyskaniu podpisu którego — papiery te przedstawiał szefowi nowego warsztatu, w którym zaraz rozpoczął pracę. Przeglądając dalej plan rozmieszczenia praktykantów, widzimy, iż p. X. Y. w godz. od 9⁵⁵ do 10⁵⁵ wypadła przerwa t. zn., iż w ciągu tych 40 minut mógł on zwiedzać całą fabrykę. O godz. 10⁵⁵ powinien się już znaleźć z powrotem przy swoim warsztacie. Ponieważ liczba praktykantów nigdy prawie nie przewyższała ilości oddzielnych warsztatów — urządzenie przerwy dla każdego praktykanta w odpowiednich godzinach miało na celu uniknięcie tworzenia się grup spacerujących praktykantów. W ciągu miesiąca w każdym warsztacie praktykant był zapoznawany ze wszelkimi robotami. Zwykle przez przeciąg pierwszych dni dziesięciu dostawał się on pod opiekę starego, wysłużonego robotnika, któremu podlegali wszyscy uczniowie danego warsztatu i którym on rozdział roboty. Po zapoznaniu się z podrzędniejszymi robotami praktykant następnie przechodził do poważniejszych robót

Opierając się na tem samym założeniu dania praktykującemu możności osiągnięcia jaknajwiększej korzyści z praktyki, poszczególne większe fabryki w różny sposób je zorganizowały.

Tak np., w Creuzot praktykanci albo dostawali się do warsztatów fabrycznych, albo do specjalnego warsztatu szkolnego, gdzie pod kierunkiem doświadczonych robotników przechodzili stopniowo pewne rzemiosło (np. modelarstwo, ślusarstwo, i t. d.), wykonywując przedmioty od najbardziej prostych, aż do b. trudnych. Również dobrze zorganizowane były praktyki u Panhard-Levassor'a, która to fabryka traktowała praktyki studentów w zależności od zaawansowania na studjach. Studenci starszych semestrów, którzy już odbyli pewną praktykę warsztatową — zostali prowadzeni w kierunku zapoznawania się z robotami specjalnymi, np. poznawania z konstrukcjami,

ich odmianą i celowością i t. d. To też papier i ołówek do szkicowania w stałym były użyciu.

I czy to w Société de constructions des moteurs à gaz, czy w olbrzymiej i świetnie zorganizowanej wytwórni M. Berliet'a, Bregueta, Salmsona, w wytwórni obrabiarek Ernault'a, Babcock & Wilcox'a, wszędzie panował ten sam przychylny stosunek do praktykantów i chęć nauczania ich. Studenci mieli sposobność przekonać się o pracowitości francuzów, o inicjatywie inżynierów, o inteligencji i wyrobieniu technicznym robotnika. Wiele ciemnych stron naszego życia narodowego zostało przez porównanie jaskrawo oświetlonych i wiele powzięto tam na ziemi francuskiej decyzji, aby zmienić u nas stosunki na lepsze.

W roku bieżącym wysłana będzie również do firm francuskich grupa studentów Politechniki Warszawskiej; istnieje nawet projekt zapewnienia dorocznych praktyk francuskich na stałe

Plan rozmieszczenia praktykantów.

№ poz.			Warsztat			Szeł			№ poz.			Warsztat			Szeł		
2			Kuźnia			A			10			Montaż lokom.			G		
3			Modelarnia			B			11			" tendrów			H		
4			Odlewnia			C			14a			Obrab. ślus.			I		
8			Koflarnia			D			14b			" mont.			J		
9a			Ślusar. lok.			E			14c			Warszt. reperacyjny.			K		
9b			Obrab. lokom.			F			16			Jazda na lokomotywie.			L		

№ matr.	Imię i nazw.	Miejsce zamiesz.	D a t a		Przerwa	Paźdz.	Lislop.	Grudz.	Stycz.	Luty	Marz.	Kwiec.	Maj	Czerw.	Lipiec	Sierp.	Wrześ.
			wstąpie- nia	wyjścia													
					7 ¹⁵ —7 ⁵⁵	2	3	4	8	9a	9b	10	11	14a	14b	14c	16
					7 ⁵⁵ —8 ³⁵	3	4	8	9a	9b	10	11	14a	14b	14c	16	2
					8 ⁵⁵ —9 ¹⁵	4	8	9a	9b	10	11	14a	14b	14c	16	2	3
					9 ¹⁵ —9 ⁵⁵	8	9a	9b	10	11	14a	14b	14c	16	2	3	4
5595	Mr. X. Y.	Warszawa.	1.7.22	31.1.23	9 ⁵⁵ —10 ³⁵	9a	9b	10	11	14a	14b	14c	16	2	3	4	8
					10 ³⁵ —11 ¹⁵	9b	10	11	14a	14b	14c	16	2	3	4	8	9a
					11 ¹⁵ —11 ⁵⁵	10	11	14a	14b	14c	16	2	3	4	8	9a	9b
					1 ²⁰ —2 ⁰⁰	11	14a	14b	14c	16	2	3	4	8	9a	9b	10
					2 ⁰⁰ —2 ⁴⁰	14a	14b	14c	16	2	3	4	8	9a	9b	10	11
					2 ⁴⁰ —3 ²⁰	14b	14c	16	2	3	4	8	9a	9b	10	11	14a
					3 ²⁰ —4 ⁰⁰	14c	16	2	3	4	8	9a	9b	10	11	14a	14b
					7 ¹⁵ —7 ⁵⁵	16	2	3	4	8	9a	9b	10	11	14a	14b	14c

I. B.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Mikroskop do sprawdzania podziałek kół zębanych, tarcz podziałowych do podzielnic frezowych.

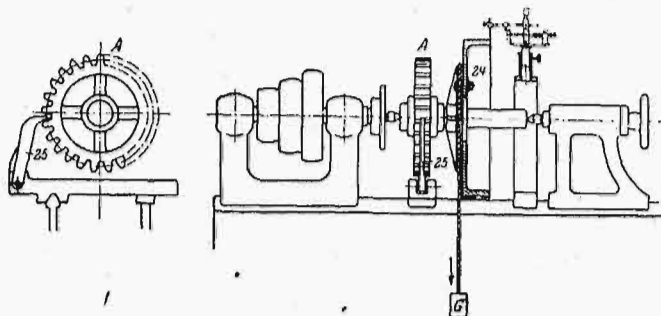
Przy niektórych robotach warsztatowych rzeczą niezmiernie ważną jest osiągnięcie wielkiej dokładności podziałki np. w kołach zębanych, tarczach podzielnic frezarskich, kołach zapadkowych maszyn do dzielenia i t. p. O ile do sprawdzenia

podziałek na suwmiarkach i linjalkach posiadamy odpowiednie komparatory, o tyle gorzej się przedstawia sprawa ze sprawdzeniem podziałki na bębnoch.

Przyrząd do sprawdzania omawianych podziałek konstrukcji Zeiss'a zawiera wiele charakterystycznych szczegółów i dlatego podajemy jego opis.

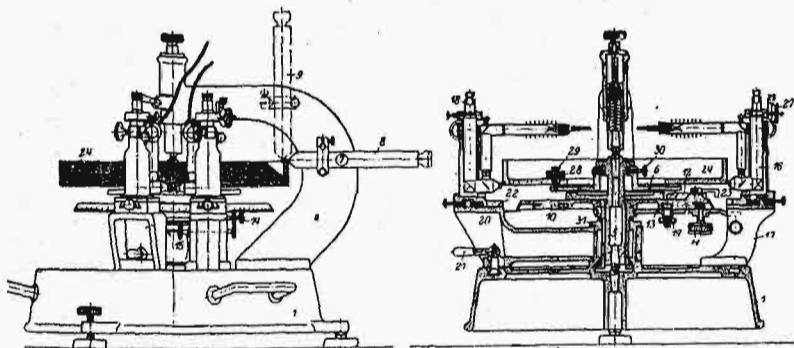
Sprawdzenie bezpośrednie podziałki koła zębatego jest

połączone z wielkimi trudnościami i dlatego też metoda Zeiss'a przewiduje odwzorowanie tej podziałki na specjalnym bębnie, który następnie podlega sprawdzeniu zapomocą mikroskopu mikrometrycznego. Owo przeniesienie podziałki ze sprawdzanego przedmiotu na bęben odbywa się na prostym przyrządzie pomocniczym, którym może być zwykła tokarka warsztatowa (rys. 1). Mianowicie badane koło zębate *A* osadza się na wspólnym trzpieniu z bębniem *24* i zapomocą niewielkiego suporciku ryśnikowego nacina się podziałkę na bębnie. Rzecz prosta, że tym sposobem przenosi się na podziałki bębna wszelkie możliwe błędy podziałki koła zębatego.



Rys. 1.

Sam przyrząd (rys. 2) składa się z podstawy z ramieniem, stanowiącej górną podtrzymałą dla sprawdzanego bębna. Po między podstawą a podtrzymałą znajduje się wrzeciono *5* z sztykami stożkowymi i kulkami oporowymi po obu końcach. Do tarczy *6* przymocowywa się zapomocą śrubek *28* i *29* bęben *24*. Aby omawiany bęben mógł służyć na większą liczbę pomiarów, jest on podzielony na 15 części. Z chwila, gdy dana podziałka staje się zbyt cienką, można dany cylindryczny pasek na obwodzie zeszlifować w celu zużycia go do następnego podziału. Należy zaznaczyć, że ryśnik daje nader cienkie kreski. Do ustawienia bębna względem wrzeciona służy czujnik *7*, który zajmuje raz położenie *8*, a drugi raz *9*.



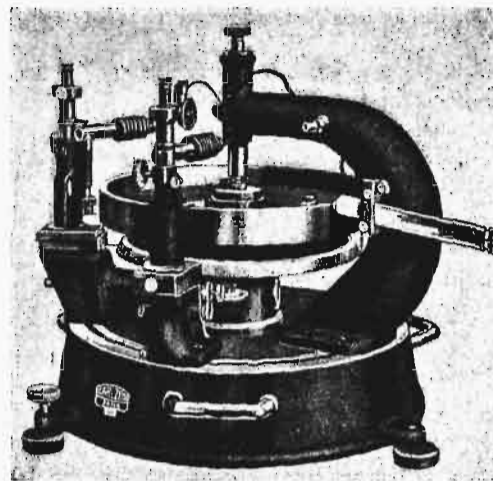
Rys. 2.

Ustawienie podziałki bębna w polu widzenia mikroskopu odbywa się z gruba zapomocą kółka zębatego *11*, będącego we chwycie z wieńcem zębatym *10*, zaś precyzyjnie zapomocą kółek moletowanych *14* i *15*, działających za pośrednictwem długiej dźwigni *13*. Tarczka *10* posiada niezależne wrzeciono, w którym dopiero osadzone jest wrzeciono *5*. Oba wrzeciona można sprządz zapomocą rygla *12*.

Pomiar kolejnych podziałek uskutecznia się zapomocą dwóch mikrometrów *16* i *18*, z których jeden umieszczony jest na stojaczku *17*, zaś drugi *18* obraca się wraz z wrzecionem. Stały mikroskop jest zaopatrzony w okular mikrometryczny *27* z obszarem pomiarowym *10'*. Mikrometr okularowy posiada podziałkę mikronową, zaś średnica bębna jest tak dobrana, że odnośny odstęp na bębnie wynosi $1''$. Tak więc odczytujemy zapomocą mikrometru błędy w sekundach, a nawet częściach sekundy. Aby ustawić mikroskopy na sam środek kreski, w polu widzenia spostrzegamy stałe ryski wskaźnikowe. Pomiar polega na ścisłym uzgodnieniu ryski wskaźnikowej z kreską na bębnie *24* i na określonym ustawieniu ruchomej skali okularowej mikroskopu nieruchomego. Mikroskop ruchomy tak się ustawia, by jego ryska zgodziła się z kolejną kreską bębna.

Zaraz potem nastawiamy w polu widzenia ruchomego mikroskopu następną kreskę bębna. W mikroskopie stałym mamy możność oceny odnośnego błędu zapomocą przesunięcia skali okularowej.

Tym sposobem nie mierzymy kąta badanej podziałki, lecz wyznaczamy odnośne błędy podziałki w sekundach dodatnich i ujemnych względem pierwszej podziałki bębna. Rzecz prosta, że można tym sposobem określić wartości średnie i odchylenia od niej, jako błędy odnośne. Rys. 3 zapoznaje nas z całością przyrządu. Jak widzimy z opisu, przyrząd ten



Rys. 3.

uwzględnia w pierwszej linii potrzeby przemysłowe raczej niż naukowe.

Do oświetlenia pola mikroskopowego służą niskowoltowe żarówki, umieszczone dość daleko od tubusów mikroskopowych w celu uniknięcia zmiany temperatury. Promienie lampki są przytem dwukrotnie odbite zapomocą szkiełek mikroskopowych.

Zastosowanie żelbetu do budowy wież szybowych.

„Engineering“ z d. 5 stycznia r. b. podaje ciekawe informacje o zastosowaniu żelbetu przy odbudowie przemysłu we Francji północnej i w Belgii do takich dziedzin i konstrukcji, w których dotychczas stosowano wyłącznie ustroje drewniane lub żelazne.

W niektórych okolicach Francji północnej, mianowicie w okęgach Lens i Bethune budynki przemysłowe uległy całkowitemu zniszczeniu. Przystępując do odbudowy, inżynierowie francuscy podjęli zupełnie nowe rozplanowanie, celem postanowienia odbudowanych zakładów na stopie najbardziej nowoczesnej i w każdym wypadku, zrywając z zestarzałymi nawykami, zastosowali najbardziej odpowiednie w pojęciu nowoczesnym materiały budowlane. To też zwiedzającego te okolice uderza niezwykle szerokie zastosowanie żelbetu, zwłaszcza do zabudowań kopalnianych. Między innymi podkreślić wypada, że wszystkie wieże szybowe wykonano wyłącznie z żelazobetonu. Załączone fotografie (rys. 1, 2 i 3) ilustrują te ustroje. Z ogólnych cech tych, zresztą dosyć różnorodnych, zależnie od warunków miejscowych konstrukcji można zaznaczyć następujące. Posiadają one szeroko i wygodnie zaprojektowane pomieszczenie dla kół linowych, przyczem koła te są zawsze osłonięte solidnym żelbetowym dachem a czasem i ścianami lub oszkleniem (rys. 3). Same liny w części znajdującej się poza budynkiem są też często osłonięte odpowiednią pochwą z żelbetowych ścianek grubości około 5 cm. Górna część tych wież jest zawsze zaprojektowana z dużą dbałością o estetykę ze względu na to, że te wysokie budowle są zdalnie widoczne. Skośne słupy podpierające są liczone na obciążenie odpowiadające sile rozrywającej liny, która, zależnie od wypadku, waha się w granicach 50 do 200 ton. Wieże szybowe przechodzą zwykle przez budynek, który służy za sortownię węgla. Konstrukcje te są zupełnie od siebie niezależne i nie dotykają się do siebie, a to celem dania możności swobodnego odkształ-

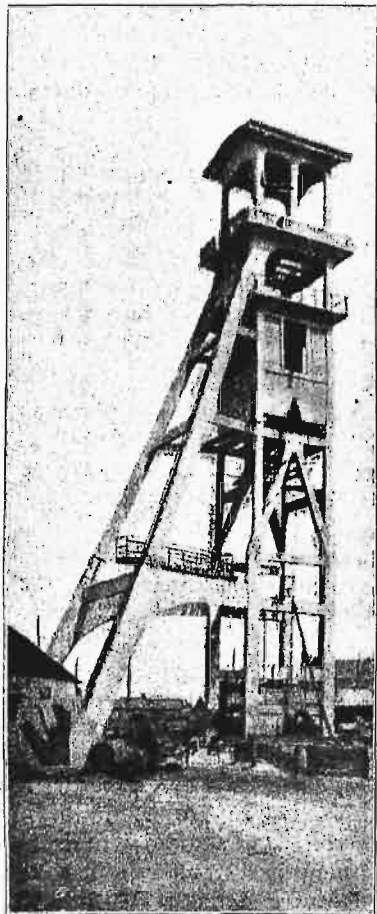
cania się poszczególnych części pod działaniem wielce różnorodnych sił.

Wieża szybowa wskazana na rys. 1 jest dosyć typowym przykładem, posiada ona 46 m wysokości, jest przeznaczona do



Rys. 1.

podnoszenia z głębokości do 900 m i obliczona na siłę rozrywającą liny 212 t. Wieża wskazana na rys. 2 ma 34 m wyso-

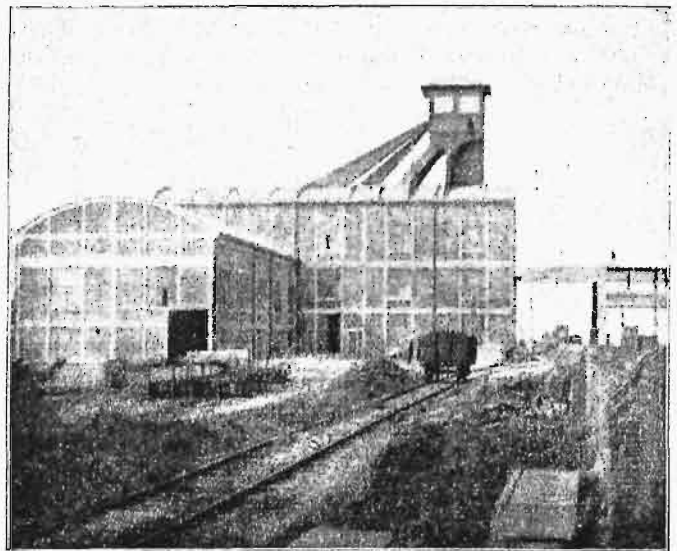


Rys. 2.

kości i nieco inną konstrukcję skośnych słupów, które tu są połączone belkami ze słupami pionowymi.

Może będzie ciekawe podanie tu ogólnych wymiarów tych wież, tak jak one są stosowane we Francji i w Belgji. Główny strop wyładunkowy mieści się na wysokości 10 m do

12,20 m nad poziomem ziemi. Jeżeli klatki windy są dwupiętrowe, to zwykle robi się dodatkowy strop wyładunkowy na wysokości 12,20 do 14,40 m. Gdy główny strop znajduje się, powiedzmy, na wysokości 11 m, a klatki mają wysokość 6 m, to połączenie liny z klatką dochodzi do poziomu 18,3 do 19,0 m. Koła linowe są wtedy umieszczone na poziomie 23,8 do 24,4 m



Rys. 3.

nad ziemią. Wysokości te są, oczywiście, ściśle związane z wysokościami aparatów sortujących.

W. Paszkowski.

BIBLIOGRAFJA.

Anczyc Stanisław. Żelazo. Gebethner i Wolff, 1923, 8-ka, 389 str. z 339 rysunkami.

W zastosowaniu do żelaza ujęta tu została cała technologia metali. Po wstępnych wiadomościach o metalach i stopach (rozdz. 1 i 2) traktowane są kolejno: żelazo czyste (str. 3—7), surowiec i jego odlewnictwo (8—10), stal i jej odlewnictwo (11—15), kuźnictwo stali (16—18), hartowanie, cementowanie i obrabianie przez zgniot (19—21). Krótki opis badań wytrzymałościowych i wykaz literatury stanowią zakończenie.

Układ książki jest zupełnie oryginalny. Zazwyczaj w technologii metali żelazo stanowi główny przykład, gdy inne metale i stopy uwzględniane są tylko ubocznie, nie wprowadzając do wykładu zasadniczo nowych pierwiastków, rozpraszając natomiast uwagę czytelnika. Tu uwaga pozostaje skupiona li tylko na żelazie i to bez uszczerbku dla ogólnego wykładu technologii, umiejętnie ujętego.

W wykładzie, główny nacisk położony został na wewnętrzne przemiany żelaza i stali przy rozmaitych sposobach obróbki z uwzględnieniem metalografii w nader szerokim zakresie. Mniej uwagi poświęcone zostało opisowi maszyn, metalurgia traktowana jest pobieżnie. Charakter wykładu jest głębszy niż w „Technologii metali” tegoż autora, gdzie na pierwszy plan wybija się część opisowa.

Bardzo starannie uwzględniona została najnowsza literatura naukowa, jednak prawie wyłącznie niemiecka, z powodu trudności walutowych przy sprowadzaniu pism francuskich i angielskich.

Przy sprzecznych poglądach rozmaitych badaczy przytacza autor kolejno ich poglądy, pozostawiając czytelnikowi wolny wybór. Jest to obiektywizm zupełnie właściwy w pracy naukowej, natomiast, stosowany w podręczniku, stawia niekiedy czytelnika w dość trudnym położeniu. Naprzykład, przeciętny czytelnik nie potrafi sobie wyrobić określonego zdania, czy węgiel żarzenia wydzielany przez surowiec jest węglem bezpostaciowym, czy też krystalicznym grafitem (str. 118), aczkolwiek od czasu klasycznych prac Charpy'ego (1908) możemy z pewnością twierdzić, iż przy żarzeniu wydziela się li tylko grafit.

Ten sam obiektywizm zmusza autora do równorzędnego traktowania badaczy o nader rozmaitej wartości. Objasnienia zjawisk hartowania oparte zostały, naprzykład, na pracach p. Mauera (str. 282), którego „niedostateczną” ścisłość naukową w pracy doświadczalnej lubił cytować Floris Osmond, gdy pierwsze prace p. Maurera wykonane zostały we Francji.

Braki te są jednak drobnymi w porównaniu do zalet książki i nikną całkowicie wobec czytelnika zdolnego do wyrobienia sobie samodzielnego zdania na podstawie skrzętnie zebranego i obiektywnie podanego materiału.

Na osobną wzmiankę zasługuje szereg nader udatnych mikrografii, wykonanych przez autora i należących do serii samodzielnego jego badań nad spawaniem żelaza i stali.

W. B.

WIADOMOŚCI

STOWARZYSZEŃ DOZORU KOTŁÓW W POLSCE

Redaktor, „Wiadomości” Inżynier Technolog Jan Komarnicki przyjmuje w piątki pomiędzy 18-tą a 20-tą w lokalu Redakcji „Mechanika” w Warszawie Marszałkowska 46. Tel. 1-47.

TREŚĆ: R. Biedrzycki i Z. Klembowski. Uszkodzenia kotłów parowych. — Komunikaty Stowarzyszeń Dozoru Kotłów w Polsce

USZKODZENIA KOTŁÓW PAROWYCH.

Podali R. Biedrzycki i Z. Klembowski, inżynierowie.

Podczas kursów cieplnych w jesieni roku ub. w Łodzi profesor Chrzanowski zwrócił uwagę słuchaczy na niebezpieczeństwo jakie grozi przemysłowi w razie zaniechania inwestycji, których ciągle każda instalacja wymaga. Prowadzenie gospodarki rabunkowej bez określonego planu na dłuższy czas doprowadzić musi do takiej katastrofy, kiedy cały obiekt staje się zupełnie niezdalny do pracy i zjawia się konieczność już nie zamiany tej lub innej części, lecz stwarzanie wszystkiego na nowo od fundamentu. Potwierdzeniem powyższego może być stan kotłów okręgu łódzkiego.

Przyjmując, że średnio kocioł pracuje 25 lat, otrzymujemy, że co najmniej 4% kotłów rocznie należy usuwać lub poddawać gruntownej naprawie. Procent ten dla Łodzi, posiadającej bardzo twardą wodę zasilającą, przy forsowanej pracy kotłów powinien być znacznie zwiększony. Kilkoletnia przerwa w pracy fabryk podczas wojny stworzyła dla blach kotłowych warunki o wiele mniej korzystne aniżeli, gdyby kotły były przez cały ten czas w normalnym biegu.

Po wybuchu wojny kotły porzucone zostały bez należytego dozoru. Nie oczyszczone z kamienia, często nawet bez spuszczenia wody, stały one w nieopalanym kotłowniach, przyczem ogólny poziom wód zaskórnych wobec unieruchomienia przemysłu podniósł się w Łodzi tak wysoko, że woda zatopiła dolne kanały kotłów, częściowo nawet same kotły, które musiały uleść poważnym uszkodzeniom.

Powracający do życia w roku 1919—1920 przemysł łódzki napotykał wiele przeszkód. Dziesiątki tysięcy bezrobotnych oczekiwały momentu, gdy warsztaty pracy ponownie w ruch pójda. Inżynierom Stowarzyszenia Dozoru Kotłowego w Łodzi chodziło wówczas o to, by nie stwarzać żadnych trudności przy uruchamianiu kotłów, nawet uszkodzonych, o ile to nie groziło doraźnym niebezpieczeństwem.

Dziś, gdy przemysł łódzki rozwinął się tak potężnie, gdy stanął mocno pod względem finansowym, dalsze tolerowanie defektów kotłowych nie powinno być dopuszczane, ani z punktu widzenia bezpieczeństwa, ani ze względu na groźbę doprowadzenia instalacji a z nią i przemysłu do ruiny.

Przyjmując powyżej wskazany procent i 8 lat ostatnich bez remontu i inwestycji, można powiedzieć, że trzecia część kotłów łódzkich jest w złym stanie.

Powyższe obliczenie zgadza się z rzeczywistością, gdyż nowo ustawione kotły w Łodzi można policzyć na palcach, a ze statystyki Stowarz. Kotłowego widać, że w samej Łodzi znajduje się pod wzmożonym dozorem lub zakwestjonowanych przeszło 30% kotłów.

Dawniejsze przepisy kotłowe rosyjskie, jako przepisy czysto urzędnicze, uznawały za alfę i omegę całej mądrości kotłowej—próbę wodną.

Opracowanie polskich przepisów kotłowych należy w znacznej mierze przypisać jednemu z naszych dawnych kolegów, b. Inżynierowi Stowarzyszenia, który zanim wziął się do pisania, sam dosyć nawycierał kanałów kotło-

wych. Pozostawił on w przepisach większą swobodę inżynierowi i jego doświadczeniu. M. P. i H. zwróciło się również do różnych instytucji technicznych w sprawie opracowania norm dla blach kotłowych. Jak widać z literatury niemieckiej, zanoszą się i tam na poważne przewartościowanie pojęć co do norm wytrzymałości blach kotłowych, szczególnie wobec stosowanych obecnie wysokich ciśnień roboczych. Wobec tego inicjatywę ministerstwa należy powitać z uznaniem, gdyż chwilowo za materiał i wykonanie odpowiada li tylko dostawca. Dziś każdy kogo stać na kupno młotka i młotka jest już kotlarzem, a jeżeli przed tem jeszcze pracował u Fitznera i Gampera lub Bormanna i Szwedego choćby w roli stróża podwórzowego, to już gotów jest podjąć się poważnych remontów. Trudno mówić o odpowiedzialności takiego dostawcy, który z zakwestjonowanego przez nas kotła zakupi uszkodzone blachy kotłowe i zacznie naprawiać temi blachami inne kotły, nie bacząc na to, że blacha taka nie jest warta. Wrazie nieudanego remontu ten „odpowiedzialny” dostawca składa swój młotek i dłucho do kieszeni i znika z horyzontu. Dziś posiadamy cały szereg kotłów zbudowanych przez fabryczki, które powstawały jak grzyby po deszczu i które już nie istnieją.

Kotły jednak zbudowane zostały i niewiedomo tylko kto ma teraz być tym odpowiedzialnym dostawcą. Ten brak przepisów powinien być jak najprędzej usunięty. Blachy zarówno dla nowych kotłów, jak i dla remontów powinny bezwzględnie odpowiadać określonym wymaganiom i być cechowane, a roboty powierzane tylko koncesjonowanym firmom, mogącym wykazać się znajomością fachu.

Nie lepiej jednak stoi sprawa i z niektórymi większymi firmami, które nazywają się „odpowiedzialnymi za materiał i wykonanie”, a w razie stwierdzenia uszkodzenia powołują się na umowę piśmienną z odbiorcą, że gwarancję dają na jeden rok. Któż jest więc odpowiedzialny za materiał i wykonanie kotła po jego pracy w ciągu dwunastu miesięcy i jednego dnia.

Przechodząc do stanu kotłów okręgu łódzkiego, chcielibyśmy zwrócić uwagę na te najważniejsze defekty, które w ostatnich czasach wyprowadzają z ruchu całe nieraz kotłownie i które w ostatnich miesiącach nabrały charakteru epidemicznego.

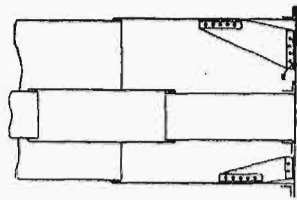
Okręg łódzki jest okręgiem przemysłu włókienniczego. Największa ilość kotłów, bo przekraczająca 60%, to kotły płomienicowe a największa ilość uszkodzeń tych kotłów powstaje na dennicach.

Ze względu na to, że płomienica znajduje się w temperaturze spalin pomiędzy 1200 i 800° C., walczak w górnej swej połowie nie styka się wcale ze spalinami, boczne zaś kanały i dół kotła znajduje się w temperaturze 400° C., otrzymujemy w różnych punktach rozmaite absolutne wydłużenia dla jednakowych długości płaszcza i płomienic. Złączonego rys. 1 widać, że powstają siły i naprężenia, prowadzące do odkształceń. Siły te zależne od temperatur są znaczne i przekraczają wielokrotnie siłę ciśnienia pary w kotle.

Dawniejsi konstruktorowie nie zwracali dostatecznej uwagi na siły termiczne i stosowali gładkie cylindryczne płomienice, łączone w narzutkę i płaskie dennice wzmocnione gęsto ściągaczami (rys. 2). Te sztywne połączenia w krótkim cza-



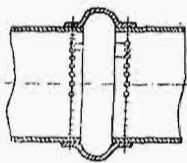
Rys. 1.



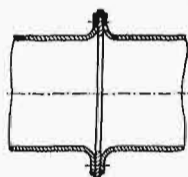
Rys. 2.

sie musiały ustąpić bardziej racjonalnej konstrukcji. Sztywną konstrukcję zastąpiła konstrukcja więcej elastyczna. Elastyczność nadano płomienicy. Najstarsze konstrukcje, dotyczące tych usiłowań, przedstawione są na rys. 3.

Konstrukcja to bezwarunkowo lepsza od poprzedniej pod względem elastyczności, posiada jednak tę ujemną stronę, że zarówno same lby nitów tjak i krawędzie blach podlegają bezpośredniemu działaniu ognia, co szczególnie na połączeniu pierwszych dzwon płomienicy bezpośrednio przy palenisku powoduje liczne i częste nadpęknięcia. W jednym z kotłów tej konstrukcji na dwóch tylko połączeniach znaleźliśmy przeszło 130 pęknięć od krawędzi do nita i pomiędzy nitami. Aby uniknąć bezpośredniego działania ognia na nity i podwójne blachy, zastosowana została konstrukcja połączeń przy pomocy pierścieni Adamsona (rys. 4).



Rys. 3.

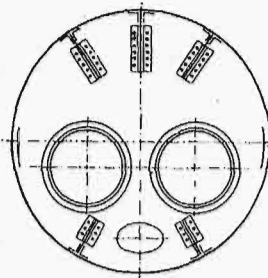


Rys. 4.

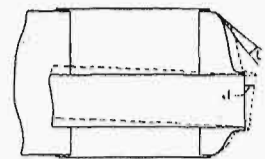
Pomimo, że te konstrukcje gładkich płomienic z pierścieniami Adamsona są bardzo rozpowszechnione, nie usuwają one braków całkowicie. Pomimo licznych pierścieni Adamsona, płomienica wypycha dennicę, odkształcając ją i rwąc główki nitów u ściągaczy (lit. a, rys. 2). O ileby główki nitów u ściągaczy wytrzymały, stwierdza się często pęknięcia samej dennicy w miejscach wskazanych na rys. 5, powstają one z tego, że płomienice nie mogą wypchnąć całej dennicy, ze względu na ściągacze umieszczone na górze i na dole, wypaczają się jednostronnie i rwą blachę na bokach. Zastosowanie płomienic falistych przy płaskich dennicach ze ściągaczami powinno by rozwiązywać tę sprawę, lecz okrąg łódzki nie posiada takich konstrukcyj. Spotykane przed samą wojną konstrukcje tego rodzaju w Rosji w kotłach nowo ustawionych, nie mogły dać nam jeszcze dostatecznego materiału. Były to konstrukcje angielskie, gdyż tamtejsi konstruktorzy uznają wszelkie konstrukcje dennic wytłaczanych za błędne. Twierdzą mianowicie, że trudno otrzymać gwarancję dobroci materiału przy wytłaczaniu, szczególnie z grubych blach, profilów bardzo złożonych o małych promieniach zaokrąglenia. Ujemną stroną powyższych konstrukcyj, mogłaby być trudność transportowania, gdyż bardzo łatwo uszkodzić krawędzie i kątowniki dennic, wychodzących poza cylinder walczaka.

Inną zupełnie drogą poszli niemieccy konstruktorzy: zamiast sztywnej dennicy ze ściągaczami wytłacza się dennicę według pewnego profilu, usuwając wszelkie usztywnienia (rys. 6). O ile w kotłach o niskim ciśnieniu roboczym t. j. o cieńszej blasze nie jest to trudne do wykonania, o tyle przy kotłach wysokoprężnych, gdy grubość dennicy dochodzi do 1" wykonanie tych dennic przedstawia pewne trudności, szczególnie gdy konstruktor stara się przy pewnej średnicy walczaka umieścić możliwie duże płomienice. Z partij wytłoczonych dennic otrzymuje się szereg dobrych dennic, ale otrzymuje się też i pewien procent gorszych, który chętnie bywa nabywany przez pomniejszych fabryki kotłowe,

oczywiście taniej. Ponieważ cała płomienica wydłuża się pod wpływem temperatury odmiennej od temperatury walczaka, dennica musi się poddawać i wyginać, przyczem miejscem zginania jest krępa (zaokrąglenie) dennicy przy

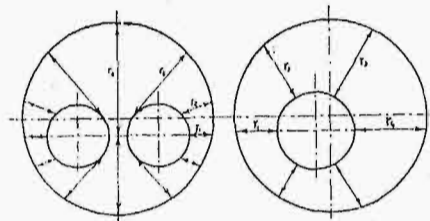


Rys. 5.



Rys. 6.

walczaku. Im mniejsza odległość pomiędzy płomienicą i walczakiem, tem mniejszy jest promień (patrz rys. 7), a temsamem większy kąt odchylenia. Ponieważ temperatura w palenisku nie jest stała, lecz zmienia się ciągle w zależności od zarzucania węgla i jego przepalania się, dennica jest na krępie w ciągłym ruchu zginania. Tam gdzie odstęp pomiędzy płomienicą, a dennicą jest mniejszy, po pewnym przeciągu czasu, to jest po pewnej krytycznej ilości zgięć następuje najwypierw lekkie sfałdowanie materiału, w które zaczyna się wżerać woda, przyczyniając się do powstawania nadpęknięć w formie szeregu brzd, których głębokość trudno



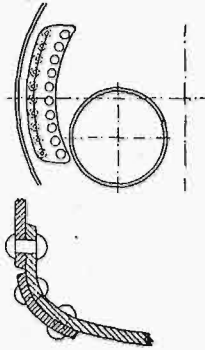
Rys. 7.

zmierzyć, gdyż powierzchowne określenie jest zupełnie dowolne. Ciekawe pod tym względem są fotografie szlifów zebranych przez Ryskie Stowarz. Kotłowe, uwidaczniające jak głęboko nadpęknięcia takie ciągnąć się mogą.

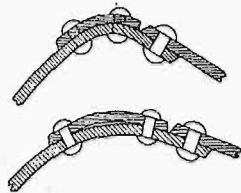
Znane są pęknięcia dwojakiego rodzaju: albo w formie oddzielnych schodzących się, i rozchodzących się żyłek, albo w formie jednej cieniutkiej linii, jak by przeciętej nożem. Te ostatnie są szczególnie niebezpieczne, gdyż powstają nader szybko i przechodzą na wylot. Lekceważyć nadpęknięć nie można, gdyż mogą spowodować poważne następstwa. Powstaje oczywiście pytanie, co może powodować takie uszkodzenia, pomijając konstrukcje, gdyż są okręgi, których kotły nie znają tych uszkodzeń, w innych prawie wszystkie kotły są tak uszkodzone. Przedewszystkiem należy zło przypisać gatunkowi materiału i sposobowi wykonania. Zarówno nieodpowiedni materiał pod względem składu i struktury jak również i niewłaściwa temperatura obróbki, mogą uczynić dennicę mało odporną na ciągle wyginania. Drugą przyczyną jest stopień forsowania płomienicy t. j. ilość ciepła przechodzącego przez metr kwadratowy powierzchni w jednostkę czasu i stan powierzchni ogrzewalnej. Łódź jest w szczególnie złych warunkach. Nadzwyczaj twarda woda, dzięki której płomienica pokrywa się grubą warstwą kamienia, brak zapasowych kotłów pozwalających na staranne czyszczenie, na co potrzeba więcej czasu, brak dostatecznego dozoru technicznego przy samem czyszczeniu, które właściciel stara się wykonać byle jak, aby taniej, prowadzi do wysokich temperatur płomienicy, a więc i do znacznego wyginania się dennicy.

Pod względem uszkodzeń kręp jednakowo zachowują się kotły krajowych fabryk jak i niemieckich. Przed wojną w razie stwierdzenia naderwania krępy, sprawa była w większych fabrykach załatwiana w bardzo prosty sposób. Telegrafowano po nową dennicę i po 6-ciu tygodniach była ona już na miejscu. W mniejszych fabrykach, nieposiadających należytego dozoru, a prowadzących rabunkową gos-

podarkę, remonty prowadzone były przez partaczy. Jeden z takich nieudolnych przedwojennych remontów kotłów z nadpękniętymi dennicami, z czasów rządowej inspekcji przedstawia rys. 8. Łatki zewnętrzne robią wrażenie plasterów, które naklejone na pęknięte krępy nie zabezpieczają pęknięć, przeciwnie osłabiają je, gdyż jeden rząd nitów przechodzi w pobliżu lub przez samo pęknięcie. Łaty takie prawie zawsze parują, gdyż przy grze dennicy pracują jak wskazuje rysunek 9. Po odjęciu takiej łaty nawet po krótkim okresie jej pracy, stwierdzić można pęknięcie dennicy na wyłot. Stowarzyszenie Dozoru Kotłów takiego sposobu naprawy nie uznaje i zabrania go stosować. Drugi sposób naprawy spotykany na południu Rosji, to łaty dawane od wewnątrz, gdzie jednym rzędem nitów są nity, łączące waleczak z dennicą, drugim nity na sferycznej części już poza krępą,



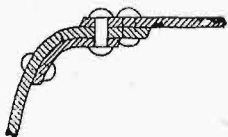
Rys. 8.



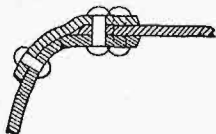
Rys. 9.

(rys. 10). Ten sposób remontu ma tę zaletę, że nie osłabia dennicy, jednak konstrukcyjnie jest wadliwy, gdyż nie wzmacnia wcale krępy, a wobec mniejszego promienia zaokrąglenia nadzwyczaj prędko pęka.

Trzecim sposobem jest nakładanie łat na zewnątrz, obchwytyjących jednocześnie i waleczak, rys. 11. Ten sposób ma tę zaletę, że nie osłabia dennicy. Nie przynosi on jednak żadnej korzyści z powodu zbyt wielkiej elastyczności samej łaty.



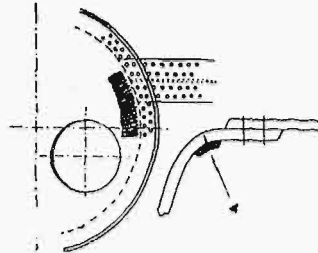
Rys. 10.



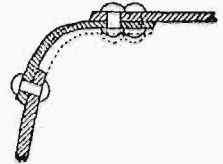
Rys. 11.

Kiedy przed 3—4-ma laty przemysł powracał do życia, powstało zapytanie, jak naprawiać takie kotły wobec zupełnego niepodobieństwa otrzymania nowej dennicy i konieczności uruchomienia kotła. Stosowanie spawania acetylenowego zostało bezwzględnie odrzucone na mocy doświadczenia, że blachy w tem wązkim miejscu łatwo przepalić, jak również, że miejsca tego nie można odżarzyć, co powoduje w b. prędkim czasie nowe nadpęknięcia. W tych krytycznych czasach stosowano w niektórych instalacjach elektryczne spawanie. Było to jednak jedynie paljatywem. Spawanie elektryczne w formie sznurowadeł wpoprzek pęknięcia usztywnia dane miejsce, jednak nie na tyle, aby powstrzymać całą

dennicę od przeginięcia, (rys. 12) i sznurowadła pękają w dłuższym lub krótszym czasie. Ten więc sposób musi być również zarzucony. Najbardziej zalecany był remont, polegający na wycięciu uszkodzonej dennicy i postawieniu łaty od zewnętrznej strony dennicy, wpuszczając ją pod blachy waleczaka, po odgięciu krawędzi dennicy i waleczaka oraz ścięciu krawędzi łaty na miejscu nitowania, pomiędzy dennicą, a waleczakiem (rys. 13).



Rys. 12.



Rys. 13.

Robota to bardzo trudna i wymagająca wprawnego kotlarza. Ten sposób łatania przy małych wykrojach, przy zastosowaniu blach tej samej grubości co dennica i dosyć miękkich, dał dość zadawalniające rezultaty. Zachodzi jednak, głównie przy większych wykrojach obawa, że łata będzie więcej elastyczna jak dennica lub na odwrót. Przy bardziej elastycznej łacie otrzymujemy znaczne osłabienie na obwodzie wzdłuż krępy, dzięki czemu opór na zginanie przejmuje nie cały obwód, lecz tylko niewycięta jego część i powstają pęknięcia w dalszym ciągu wycięcia, pomimo postawienia łaty. Przy zbyt sztywnej łacie, łata jedynie powstrzymuje dennicę, jako ściągacz od wyginania się i taka łata musi pęknąć. Stosowanie więc tych remontów musi być na mocy praktyki ostatnich dwóch lat znacznie zredukowane. Należy przyjąć za zasadę: 1. by niestosować powyższej naprawy przy kotłach wysokoprężnych t. j. przy dennicach o znacznej grubości blachy. 2. by wycinanie dennicy t. j. osłabienie obwodu nie przekraczało przy łatach z obu stron 15% całego obwodu, a przy łacie z jednej tylko strony 10%. 3. by blacha używana na łatę była uprzednio zbadana przez Stowarz. Kotłowe na zginanie w stanie zimnym. 4. by wycinanie dennicy nie odbywało się zapomocą płomienia. 5. by remont uważać jedynie za czasowy.

Należy zwrócić uwagę, że pęknięcia powyższe przy złem oczyszczeniu płomienia z kamienia i forsowaniu kotła, mogą powstać nadzwyczaj szybko.

Fabryka F. ze względu na konieczność uruchomienia pewnego kotła wobec uszkodzenia kotła sąsiedniego nie mogła z braku czasu należycie odkuć płomienie. Rewizja tego kotła wyznaczona została ponownie po 3-ch miesiącach i wówczas stwierdzono na krępie dennicy świeże pęknięcie długości prawie pół metra, powstałe w tym krótkim przeciągu czasu.

W fabryce O. wobec braku węgla zaczęto w jednej płomienicy palić ropą, w drugiej mokrem drzewem. Po 3-ch miesiącach, takiej pracy przy której całą odparowalność kotła przyjmowała jedna tylko płomienica, stwierdzono od strony tej płomienicy na krępie nadpęknięcie długości 350 mm tak głębokie, że praca kotła została wstrzymana.

Jedynym racjonalnym rozwiązaniem jest zmiana uszkodzonej dennicy na nową z jednoczesną zamianą wszystkich lub niektórych dzwon płomienia na nowe faliste, chociaż nie zawsze stosowanie falistej płomienicy gwarantuje całość dennicy, czego również mieliśmy przykłady.

(dok nast.)

Komunikaty Stowarzyszeń Dozoru Kotłów w Polsce.

Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Poznaniu.

Do d. 29 stycznia 1878 r. dozór kotłowy w Wielkim Księstwie Poznańskim spełniało Stowarzyszenie Śląskie z siedzibą we Wrocławiu. Dnia 29 stycznia 1878 r. powstało samodzielne Stowarzyszenie Poznańskie liczące 76 członków będących właścicielami 127 ko-

tłów, z których zaledwie 21 kotłów pracowało przy prężności 6 atm średnia prężność wszystkich kotłów wynosiła 4,4 atm. Reszta kotłów znajdowała się pod dozorem inspekcji przemysłowej.

Stopniowo Stowarzyszenie uzyskiwało te same prawa, jakie rząd pruski przyznał i innym Stowarzyszeniom a więc prawo dozoru zleconego nad wszystkimi kotłami należącymi do osób prywatnych

i instytucyj komunalnych nie będących członkami Stowarzyszenia. Trzeba zaznaczyć, że nie tylko instytucje komunalne, lecz i państwowe jak np. władze wojskowe mogły być i były członkami Stowarzyszenia. Po 25 latach ilość członków Stowarzyszenia wzrosła do 1002 i w posiadaniu ich było 2250 kotłów. Ilość kotłów zleconych pod dozorem Stowarzyszenia wynosiła 1960. Budżet Stowarzyszenia, który wynosił w r. 1878 w rubryce dochodów 6615 mk. w rubryce wydatków 6108 mk. wzrósł w rubryce dochodów do 105405 a w rubryce wydatków 104717 mk.

Ostatnie sprawozdanie z r. 1918 dawnego Stowarzyszenia niemieckiego wykazuje, że ilość członków w r. 1918 wynosiła 1608 do których należało 3593 kotłów, 812 warników, a pod dozorem zleconym Stowarzyszenia było 2543 kotły i 267 warników. Budżet Stowarzyszenia wynosił w rubryce dochodów 219793 mk. w rubryce wydatków 216873 mk.

Od chwili wybuchu wojny działalność Stowarzyszenia nie była już normalną, gdyż wielu inżynierów zostało powołanych do służby wojskowej; czynnych było 9 inżynierów zamiast 18.

Dnia 27 stycznia 1920 r. odbyło się ostatnie posiedzenie dawnego zarządu, przyczem jednocześnie ukonstytuował się nowy zarząd Stowarzyszenia złożony już w większości z polaków.

Od dnia 1 lutego 1920 r. kierownictwo sprawami Stowarzyszenia przeszło w ręce polskie. Cały personel oprócz dyrektora polaka składał się w pierwszych tygodniach z 4 dawniejszych inżynierów i z 5 osób personelu biurowego. Ostatnie 2 miesiące 1920 roku były użyte na wyszukanie nowego personelu i przygotowanie się do najkorzystniejszej pracy. Pierwszy inżynier polak przybył dopiero dnia 1 maja a do końca roku ilość inżynierów oprócz dyrektora wynosiła 8.

W tak trudnych warunkach rejon działalności Stowarzyszenia zwiększył się znacznie, gdyż rozporządzeniem Ministra byłej dzielnicy pruskiej z dnia 21 maja 20 r. do Stowarzyszenia Poznańskiego przyłączone zostało całe Województwo Pomorskie.

O trudności pracy w tym okresie, kiedy ilość kotłów znajdująca się pod dozorem wynosiła blisko 8000 a ilość warników przekraczała 1350 można sądzić ze sprawozdania prezesa zarządu inż. Leona Czarlińskiego.

„Okres ten był przełomowym w dziejach Stowarzyszenia. Na szczytkach starego ustroju trzeba było zbudować nową organizację, wiemy że nie gorszą od dawnej. Jak wszystko, co musiano tworzyć w tym czasie w Polsce, tak i nasza organizacja pomimo to, że posiadała gotowe formy zewnętrzne, musiała walczyć z całym szeregiem poważnych bardzo trudności. Obok trudności, wpływających z konieczności zebrania zupełnie nowego personelu, była jeszcze trudność wynikająca z nieznaności terenu dla tego personelu. Trudności finansowe uniemożliwiały zaangażowanie dostatecznej ilości pracowników, potrzeba było pewnego czasu na przystosowanie się do nowych warunków. Trudności te były rzeczywście duże i tylko wytrwałej pracy całego zespołu pracowników można zawdzięczyć, że stopniowo dochodzimy do warunków normalnych.“

Nowy personel techniczny Stowarzyszenia miał ciężkie zadanie do wykonania, gdyż oprócz dozoru kotłów i warników trzeba było objąć dozór elektryczny, badanie samochodów, egzaminowanie szoferów, dozór nad instalacjami acetylenowymi, przyrządami do wyrobu wód mineralnych i dźwigami. Poszczególne działy obejmowane były stopniowo. Zaległości w rewizjach kotłów pokonywano z trudnością. Dość zaznaczyć, że ilość rewizyj zaległych wynosiła dnia 1 kwietnia 1920 r. więcej aniżeli zwykle rewizje normalne w ciągu jednego roku.

Wobec braku personelu i wobec trudności organizacyjnych trzeba było wykonywać tylko prace najpilniejsze. Pod koniec 1921 r. ilość inżynierów doszła do 19, a na dzień 31 grudnia 1922 r. wynosiła już 22. Ilość pracowników biurowych w tym samym czasie doszła do 17. Zaległości rewizyjne na dzień 31 grudnia 1922 r., tak w dziale kotłowym jak i w dziale warników, znakomicie się zmniejszyły jak to widać z poniższego zestawienia:

Zaległe rewizje.

Kotły.	Zaległości dnia	1.1—1921	1.1—1921.	1.1—1921.
	Próby wodne	1109—100%	820—74%	403—36%
	rewizje wewnętrzne	2925—100%	1513—52%	548—19%
	„ zewnętrzne	3380—100%	1319—39%	133—4%
Warniki.				
	próby wodne	336—100%	309—92%	160—48%
	rewizje wewnętrzne	460—100%	312—68%	109—24%

W roku 1922, mając pod dozorem 7850 kotłów, należących do 1624 członków i 3195 przedsiębiorstw stojących po za Stowarzyszeniem, Stowarzyszenie wykonało 1988 prób wodnych, 3660 rewizyj wewnętrznych i 5494 rewizyj zewnętrznych. W tym samym czasie pod dozorem były 1363 warniki przy których wykonano 295 prób wodnych, 502 rewizyj wewnętrznych i 438 nieobowiązkowych rewizyj zewnętrznych, wykonywanych wyłącznie tylko u członków Stowarzyszenia.

W dziale elektrycznym zbadano w r. 1922—354 prądnic i motorów, 41 baterij akumulatorów, 856 piorunochronnych przewodów ziemnych i 1509 odgromów. Wszystkie te czynności należą do szeregu czynności nieobowiązkowych, a ilość ich dowodzi potrzeby działalności Stowarzyszenia w tym zakresie. Przymusowy dozór elektryczny polegał na wykonaniu 151 rewizyj dźwigów i poddaniu egzaminom 25 przewodników dźwigowych.

Maszyn parowych zbadano w ostatnim roku 29, przyczem tylko w 5 wypadkach stwierdzono brak większych wad w ustawieniu rozrządu pary. Obecnie, aczkolwiek od początku reorganizacji Stowarzyszenia upłynęło przeszło 3 lata, działalność Stowarzyszenia nie jest jeszcze zupełnie normalną. Jedną z głównych przeszkód stanowi niemożność ułożenia i przeprowadzenia jakiegokolwiek budżetu.¹⁾

Od dnia 1 kwietnia 1922 r. przy Stowarzyszeniu czynna jest Kasa Przewodności i Pomocy dla pracowników Stowarzyszenia, mająca na celu możliwe wydatne zabezpieczenie długoletnich pracowników na wypadek ich niezdolności do pracy, względnie zabezpieczenia ich rodzin w razie śmierci pracownika na stanowisku. Aktywa Kasy Przewodności na dzień 1 kwietnia 1923 r. wyniosły 8525 zł. p.

Biura Stowarzyszenia znajdują się:

- w Poznaniu, Plac Nowomiejski 4. Telefon 30-14.
- „ Bydgoszczy, ul Królowej Jadwigi 19. Tel. 270.
- „ Grudziądzu, Grobla Tuszewska 16. Tel. 185.
- „ Ostrowie, ul. Raszkowska 54. Tel. 130.

Sprawozdanie z kursów dla palaczy kotłowych w Warszawie.

Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie zorganizowało w kwietniu r. b. wykłady dla palaczy kotłowych, które odbywały się codziennie od godziny 7 do 9 wieczorem, w pawilonie mechanicznym Politechniki Warszawskiej.

Kurs trwał 2 tygodnie. Po przesłuchaniu wykładów słuchacze mieli możliwość zapoznania się z pracą kotłów wodnorurowych z mechanicznymi paleniskami w elektrowni warszawskiej, następnie zapoznali się z urządzeniami kotłowymi na stacji pomp przy ulicy Czerniakowskiej, na stacji przepompowywania ścieków przy ul. Dobrej i w kotłowni Politechniki Warszawskiej, gdzie ustawiano nowy kocioł wodnorurowy.

Na wykłady uczęszczało 62 palaczy i z tych zgłosiło się do egzaminu 53.

Egzaminy złożyło 50 palaczy i w tem z wynikiem bardzo dobrym 4, dobrym 13 i dostatecznym 33.

Wszystcy palacze, którzy wykazali dostateczną fachową znajomość przedmiotu otrzymali odpowiednie świadectwa.

Złożyli egzamin z wynikiem „bardzo dobrym“:

1 Dworzyński Aleksander, 2 Karbowski Henryk, 3 Orzechowski Aleksander i 4 Wolański Józef.

Z wynikiem dobrym:

1 Bomert Ludwik, 2 Gała Jan, 3 Młotek Józef, 4 Miszczuk Stefan, 5 Marczak Mjchał, 6 Paćko Michał, 7 Romaszewski Władysław, 8 Szwarz Jan, 9 Świercz Ignacy, 10 Tarczyński Stefan, 11 Woźniak Władysław, 12 Wiśniewski Kazimierz i 12 Witkowski Adam, i z wynikiem dostatecznym:

1 Cendrowski Walerjan, 2 Ciszewski Józef, 3 Chyliński Marjan, 4 Celeda Piotr, 5 Chojnacki Piotr, 6 Ciemieniowski Wacław, 7 Dębiński Stanisław, 8 Dragan Ludwik, 9 Galik Franciszek, 10 Gołaszewski Franciszek, 11 Krasowicz Stefan, 12 Kulik Jan, 13 Kryśia Bolesław, 14 Krakowski Franciszek, Kępka Jan, 16 Libera Antoni, 17 Lamperski Stefan, 18 Nowowiejski Franciszek, 19 Kolkowski Bolesław, 20 Potocki Józef, 21 Politowski Feliks, 22 Przyrzycki Jan, 23 Rostonkiewicz Franciszek, 24 Romanowski Jan, 25 Rzeźnicki Jan, 26 Stefański Stanisław, 27 Skowroński Marcin, 28 Winek Stanisław, 29 Wojciechowski Marjan, 30 Walczak Józef, 31 Zakościelny Józef, 32 Ziółkowski Jan i 33 Zawiaślak Marcin.

Wydawnictwa Stowarzyszeń Dozoru Kotłów.

Prof. St. Biedrzycki i inż. Al. Wysokiński. Rolnicze lokomobile parowe i młocarnie.

Inż. K. Nowicki. Nowsze typy kotłów i urządzenie kotłowni. Odbitka z Wiadomości Stowarzyszeń Dozoru Kotłów.

Inż. E. Wagner. Zadania inżyniera ruchu. Odbitka z Wiadomości Stowarzyszeń Dozoru Kotłów.

Bibliografia ciepła. Obejmująca zawartość 23 czasopism technicznych. Zeszyt I. I. kwartał 1923.

¹⁾ Wydatki Stowarzyszenia wyniosły w r. 1921 mkp. 19 702 841, a w r. 1923 mkp. 115 579 331. Obecnie Stowarzyszenie przyjęło za jednostkę obrachunkową złoty polski według kursu ustanowionego dla złotych bonów skarbowych.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Posiedzenie techniczne. W piątek dnia 8-go czerwca r. b., godz. 8 m. 5 wiecz., w wielkiej sali gmachu Stowarzyszenia Techników odbędzie się posiedzenie techniczne o następującym porządku dziennym:

- 1) Komunikaty Rady i Wydziału posiedzeń technicznych.
- 2) Wolne głosy.
- 3) Sprawy bieżące.
- 4) Inż. T. Tillinger i p. Klejnot-Turski wygłoszą odczyt o porcie w Tczewie i sprawozdanie Komisji Koła Inżynierów Komunikacji w tej sprawie (z przezroczeniami).
- 5) Dyskusja i wnioski członków.

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

Wydział pośrednictwa pracy.

Posady wakujące:

- 86 — W Wytwórni Maszyn Elektrycznych „Elektrobudowa“ wakuje posada inżyniera-konstruktora na budowę motorów elektrycznych.
- 88 — Kierown. Rej. Inż. Wybrzeża Morskiego w Wejherowie poszukuje kierownika budowy, inżyniera architekta, obeznanego dokładnie z prowadzeniem większych robót z zakresu budownictwa nadziemnego, biegłego w sporządzaniu planów i kosztorysów.
- 90 — W Ekspozyturze Oddziału „Demat“ w Białymstoku wakuje posada inżyniera szacunkowego.
- 92 — Potrzebny inżynier-mechanik, z praktyką w cukrownictwie lub przy konstrukcjach maszyn cukrowniczych na stanowisko reprezentanta pomocnika dyrektora Tow. Akc. Löhnert w Bydgoszczy. Niezbędna znajomość języka niemieckiego.
- 94 — Technik doskonale obznajmiony ze zdjęciem planów i kosztorysów potrzebny do Zarządu rzeki Bugu w Wyszakowie.
- 96 — Poszukuję inżyniera kapitalistę, celem założenia fabryki drutu lub rozszerzenia fabryki wyrobów z drutu, inżynier z 150 milionami mk. gotówki i placem.
- 98 — Wakuje posady dla nanczycieli w Bielsku.

- 100 — Potrzebny inżynier ogrzewnik do nadzoru kopalni na Śląsku.
- 102 — Potrzebny specjalista technik leśny do klasyfikacji materiałów oraz przeróbki tartaczanej. Pożądany poznańczyk.
- 104 — W Sejmiku Powiatowym w Biłgoraju wakuje posada kierownika Biura Techniczno-Przemysłowego.
- 106 — Do Państwowego Zarządu rzek w Pińsku potrzebny majster warsztatowy do prowadzenia warsztatów, obeznany z maszynami i silnikami na statkach.
- 108 — Potrzebni technicy do robót żelbetowych na prowincji.

Poszukujący pracy:

- 57 — Chemik, kandydat nauk przyrodniczych, ostatnio zawiadowca Laboratorium Chemicznego Metalurgicznego Huty Metalurgicznej Nikopol—Marjupolskiego T-wa w Sartanie na Ukrainie poszukuje odpowiedniej pracy w laboratorium lub przemyśle chemicznym.
- 59 — Inżynier z 10-let. praktyką w zakresie kotłów i konstrukcji żelaznych, przeważnie kierowniczo-warsztatowej, w kraju i zagranicą.
- 61 — Architekt z długoletnią praktyką w kraju i zagranicą, obeznany z organizacją bud. adm. na kierowniczych stanowiskach poszukuje odpowiedniej posady.
- 63 — Kierownik działu elektrotechnicznego lub mechanicznego, długoletni kierownik urządzeń mechanicznych i elektrotechnicznych w jednej z kopalni.
- 65 — Mechanik przyjmuje zamówienia projektów, kosztorysów budowlanych, oraz projektów mechanicznych.
- 67 — Inżynier-mechanik z 23-letnią praktyką w większych warsztatach wytwórni maszynowych, w tem 10 lat praktyki elektrotechnicznej przy większych elektrowniach, obecnie konstruktor Biura technicznego przy Hucie pragnie zmienić posadę.
- 69 — Technik-mechanik poszukuje posady, posiada obszerną praktykę warsztatową, techniczną, organizacyjną i administracyjną, w zakresie budowy aparatów i urządzeń dla Cukrowni, Gorzelni, Krochmalni, Młynów oraz wagonów towarowych.
- 71 — Inżynier elektr. i mech. z 7-letnią praktyką we Francji poszukuje posady w biurze technicznym lub w ruchu.

Uprasza się Szanownych korespondentów o nadsyłanie znaczków pocztowych na odpowiedź.

Z informacji „Wydziału Pośrednictwa Pracy“ korzystać mogą członkowie Stowarzyszeń, zgrupowanych w Stałej Delegacji Polskich Zrzeszeń Technicznych.

Konkurs na posadę

inżyniera w Oddziale Wodno-Meljoracyjnym ogłasza Poleska Okręgowa Dyrekcja Robót Publicznych w Brześciu n/B., ul. Krzywa 21. Pobory p/g VII st. sł. urzęd. państwowych plus 10% dodatku kresowego. Miejsce stałego urzędowania w m. wojewódzkim Brześciu n/B.

Oferty z dokładnym życiorysem i odpisami świadectw i dyplomem składać do Dyrekcji.

Otwarcie ofert 9 czerwca 1923 r. o g. 12-iej rano. Objęcie stanowiska od 15 czerwca. (W razie konieczności na żądanie ofertanta może być odroczone do 1 lipca).

Poleska Okręgowa Dyrekcja Robót Publicznych.

285

Fabryka maszyn w Krakowie poszukuje inżyniera ruchu

kawalera, dobrze obeznanego z współczesną obróbką na tokarkach, frezarkach i t. p., mogącego w razie potrzeby wskazać robotnikowi, jak należy wykonywać robotę.

Zgłoszenia z żądaniami pod: Kraków, skrytka pocztowa 118.

Poszukujemy energicznego

inżyniera ruchu

z dobrem wykształceniem teoretycznym, mówiącego po polsku i po niemiecku, posiadającego wprawę w obliczaniu transformatorów.

Od kandydata jest wymagana umiejętność prowadzenia wytwórczości, jak również naprawy maszyn i urządzeń elektrycznych.

Oferty przyjmuje Administracja „Przegl. Techn.“.

286

Powazna fabryka maszyn poszukuje znajacego dobrze odlewnictwo

inżyniera ruchu

(kawalera) do swej odlewni.

Podania z warunkami do Admin. P. T. pod „№ 272“.

272

Inżynier lub technik

z praktyką warsztatową, organizacyjną i administracyjną poszukiwany do fabryki mebli żelaznych i warsztatów mechanicznych w Warszawie.

Oferty pod „Przemysł metalowy“ Redakcja Przeglądu Technicznego, ul. Czackiego 3.

284

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“.

284

Numer 24-ty „Przeglądu Technicznego“ zawierać będzie między innymi: 1) Sposoby wyrażania równowagi sił. 2) Choroby kesonowe. 3) Organizacja zakładów Forda.

Akcyjne Towarzystwo Przemysłowe
Zakładów Mechanicznych

„Lilpop, Rau & Loewenstein”

w Warszawie

Zakłady istnieją od roku 1818.

Kapitał Zakładowy 2.160.000.000 mkp.

- 1) Wagony osobowe i towarowe wszelkich typów, zwykłe i pulmanowskie.
- 2) Wagony dla dróg podjazdowych i tramwai.
- 3) Rozjazdy kolejowe — zwrotnice i krzyżownice.
- 4) Odlewy żeliwne.
- 5) Rury wodociągowe stojące-lane.
- 6) Pontony i powózki wszelkich typów, dla potrzeb wojskowych.

Zamówienia przyjmuje Zarząd w Warszawie—Wola, ul. Bema Nr 65.

Adres dla depezy: „Warszawa Lilpoprau”.

Telefony: 4-27, 4-43, 307-43.

91

Oddział Likwidacji Demobilu Wojskowego

„DEMAT” sprzedaje:

Rury, koła pasowe, pompy, prasy do siana, cement, fortepian, omnibus, skóry, litograf, młocarnię, słownik, narzędzia strażackie, kocioł parowy (K. 254) w Białymstoku.

Samochody, części odzieży i umundurowania, lampy spirytusowe i karbidowe, maszyny kra- wieckie i szewskie, balony szklane, gumy i różne przedmioty (K. 255 i K. 256) w Poznaniu.

Urządzenia fabryki sztucznej paszy, fabryki mieszanek, agregat dezynfekcyjny, transmisje, silniki elektr. i spalinowe, transformatory, obrabiarki, kotły, zbiorniki, pompy, materiał kolejowy, urządzenia młyna drzewnego, gaźniki, magneta, opony i masywy, kable elektr., szkło (K. 257) w Krakowie.

Młyn, fabrykę suszenia płatków ziemniaczanych, gwoździarnię, drut, konie, wozy, części maszyn tartacznych, parnik, suszarnię, wagi, płatki ziemniaczane, instrumenty dentystyczne i weterynaryjne, surogat kawy, prasy do siana, destylator sanitarny, lokomobile, łamaki do kamieni i wału szosowego, motocykl, materiał kolejowy, narzędzia warsztatowe, kotły parowe, kociołki, zbiorniki, rury (K. 258) w Lublinie.

Szczegóły w biuletynie:

„DEMABIL”, zeszyt № 65.

Przetargi ustne odbędą się: w Białymstoku 8/VI, w Poznaniu 12/VI, w Krakowie 19/VI i w Lublinie 14/VI 1923 roku.

11

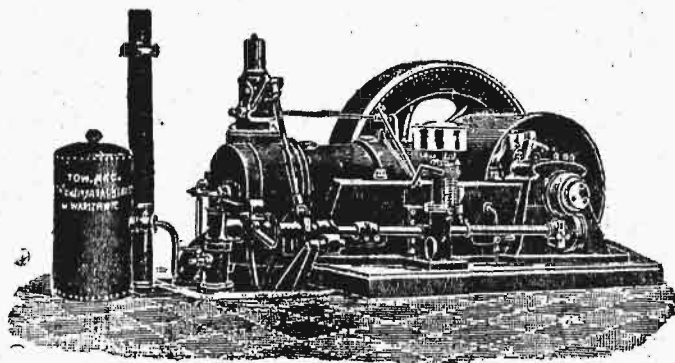
Spółka Akcyjna Fabryki Maszyn i Odlewni „Orthwein, Karasiński i S^{KA}”

w Warszawie,

Biuro

Zarządu:

Złota 68.



Fabryka

„Włochy”

pod

Warszawą.

Maszyny parowe, wentylowe i suwakowe.

Kompresory.

Pompy.

Wirówki, błotniarki.

Motory do gazu ssanego.

Motory do gazu ziemnego.

Tartaki.

Transmisje.

Całkowite urządzenia cukrowni.

92

Budowa nowego gmachu Województwa w Katowicach.

Konkurs.

Województwo Śląskie zamierza uzyskać w drodze konkursu wśród architektów polskich plany nowego gmachu Województwa i Sejmu Śląskiego w Katowicach.

Prace konkursowe powinny wpłynąć pod zamknięciem z napisem „Konkurs“ do Województwa Śląskiego (Roboty Publiczne) w Katowicach, do dn. 11 sierpnia 1923 r. do godziny 1 popołudniu. Termin ten obowiązuje przesyłki zarówno miejscowe jako też zamiejscowe.

Nagrody:

jedna pierwsza nagroda	6 000,— zł. pol.
„ druga	4 500,— „ „
dwie trzecie nagrody po	3 000,— „ „
„ czwarte	1 700,— „ „
dwie proj. zostaną zakupione po	1 000,— „ „
Inne projekty mogą być również w tej samej cenie zakupione.	

Wypłata nagród nastąpi w markach polskich po kursie z dnia rozprawy.

Sąd konkursowy składa się z 13 członków.

Wszelkie druki wyjaśniające są do nabycia w Urzędzie Wojewódzkim za złożeniem 60 tysięcy marek polskich, która to kwota zostanie zwrócona po doręczeniu projektu.

Katowice, 9 maja 1918 r.

Wojewoda Śląski *Schultis*.

268

Fabryka

Teodor Jakobsen i S-ka

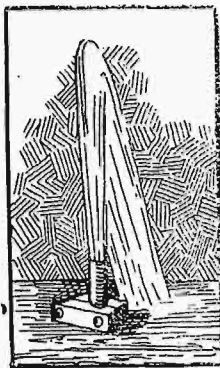
Warszawa, Elektoralna 33

Masowy wyrób **zaworów** (wentyli) bronzowych do pary od $\frac{3}{8}$ " do 2"

Zasuwy Pett'a od $\frac{3}{8}$ " do 2"

Kurki do ogrzewań centralnych.

279



STUDNIE wiercone, **artezyjskie** wszelkich wymiarów i głębokości, dla miast, przemysłu i rolnictwa.

Wodociągi. Wiercenia poszukiwawcze.

POMPY ręczne transmisyjne, specjalnie do głębokich studni.

J. Koczyski i Sp.

Poznań, ul. Łazarska 30.

Przedsiębiorstwo wiercenia studzien i fabryka pomp

Rok zał. 1893.

№ tel. 60-42.

Oddział w Bydgoszczy plac Piastowski 11.

Dotąd wykonaliśmy ok. 12.000 studzien wierconych od $1\frac{1}{2}$ do 12" ϕ i od 5 do 230 m głębokości.

278

Warszawa,
Marszałkowska 147.
Tel. 10-14.

„ZELAZO I STAL“

Kraków,
Pl. Marjański 9.

SP. AKC.

dostarcza z zastępowanych hut i fabryk:

Witkowskie Gwarectwo Górniczo-Hutnicze,
Biuro Sprzedaży wszystkich czeskich hut w Pradze,
Fabryka Wag Automatycznych „Libra“,
Fabryka Wag dawn. Stanisław Książę Lubomirski,
Fabryka Pilników „Hossyb“,
Fabryka Sprężyn Spiralnych i Wagonowych H. F.

Richter,
Metall & Erz,
Fabryka Urządzeń, zabezpieczających ruch kolejowy, Stefan Götz & Synowie,
Fabryka Automobili Ciężarowych Fross-Büssing,
następujące wyroby:

surowiec żelazny odlewniczy, hematytowy, wysoko-krzemowy, zwierciadlany, martynowski, utwardzany, srebrzysty etc.

żelazo walcowane sztabowe, fasonowe, teowe, korytkowe, dźwigary, szyny kopalniane, kolejowe, żłobkowe i t. p.

blachę żelazną czarną bajcowaną, dekapowaną, pocynkowaną, cynowaną (białą),

automobile ciężarowe, marki Fross-Büssing oraz części składowe,

stal angielską, stal Siemens-Martin, narzędziową, specjalną,

metale i rudy, jak: cyna, ołów, antymon, cynk, aluminium, metal biały, miedź, mosiądz, brąz, rtęć, połączenia metali etc. rudy i związki żelazne, manganowe, miedziane, ołowiane, płyty i t. p.

wyroby kuzienne, części do budowy statków, urządzenia do głębokiego wiercenia systemu „Fauck“, narzędzia wiertnicze, kotły parowe, maszyny różnego rodzaju, części do budowy wagonów i lokomotyw i t. p.

urządzenia górniczo-hutnicze, mosty i konstrukcje żelazne, urządzenia dla kopalni rafinerji nafty i t. p.

sygnały i ubezpieczenia ruchu kolejowego: całkowite urządzenia stacyjne systemu Götz, poszczególne aparaty oraz części składowe,

sprężyny spiralne i pociągowe, wagonowe, buforowe, części do maszyn rolniczych, sprężyny, wykonane ściśle według nadesłanych rysunków i t. p.

łańcuchy Galla pociągowe i transmisyjne, koła pociągowe, łańcuchy automobilowe i t. p.

wagi zwyczajne, dziesiętne i pomostowe wszelkiego rodzaju, safe'y, kasetki żelazne, kasy pancerne, kasy do wmurowywania, wózki platformowe i kolebkowe do przewożenia węgla, ziemi, piasku, taczki do worków, łopatk i t. p.

jedynie dające się cechować automatyczne wagi „Libra“ do ważenia węgla, zboża, buraków, cukru, melasu, soków, pakietów nasion i t. p.

wyroby żelazne i stalowe: pilniki, żelazka do hebli, łańcuchy, noże stołowe, kuchenne, introligatorskie, rzeźnicze, szewskie i inne wyroby galanterji żelaznej.

97

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 opafu płynnego i gazowego—Cysterny (wagony) kolejowe—Zbiorniki żelazne—Konstrukcje żelazne—Beczki żelazne, czarne lub ocynkowane — Odlewy surowe żelazne 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.

28

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 7388.

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 nafty.
8. Budowa statków.

9. Górnictwo i nalcjarstwo.
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.

96