

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Rozkład ciśnienia słupa murowanego w fundamentach (dok.). — O możliwie największej szybkości jazdy na kolejach elektrycznych. — *Krytyka i bibliografia*: Nowe książki francuskie i niemieckie. — Książki i czasopisma nadesłane do Redakcyi. — Przegląd cenniejszych czasopism technicznych. — *Kronika bieżąca*: Wodociągi w Lublinie. — *Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie*: Sposób garbowania skór. — Kondensator obrotowy do obrotowych wytwarzaczy pary (generatorów).

Rozkład ciśnienia słupa murowanego w fundamentach.

(Dokończenie, — por. Nr. 38 z r. b., str. 605).

Zastanówmy się teraz, jakie warunki są niezbędne, jeśli taki równomierny rozkład ciśnienia osiągnąć chcemy.

Przypuśćmy na chwilę, że przy poprzednich warunkach, wskutek jakiejś przyczyny, równomierny rozkład ciśnienia został osiągniętym. W wypadku takim, t. j. wobec przyjętego przypuszczenia (rys. 3), grunt na całej przestrzeni ZZ_1 będzie obciążonym równomiernie i nawzajem jego reakcja działać będzie w kierunku odwrotnym na każdy pojedynczy kamień najniższej warstwy fundamentu z siłą, którą oznaczymy przez q_m , gdzie m wskazuje numer którejkolwiek warstwy.

Jeśli względne obciążenie u stóp słupa oznaczymy przez q_0 , a liczbę kamieni, składających najwyższą warstwę przez n , otrzymamy równanie:

$$q_m = k \cdot q_0 \frac{n}{n + m},$$

w którym $k \geq 1$ stale przedstawia przyjęty stosunek pomiędzy grubością słupa a grubością muru fundamentowego, mierzonych prostopadle do płaszczyzny figury.

Na każdy kamień, wskutek reakcyi gruntu, działa z dołu do góry ciśnienie:

$$R = b \cdot k \cdot q_0 \cdot \frac{n}{n + m} \dots \dots \dots (3),$$

gdzie b jest szerokość kamienia.

W danym wypadku ciśnienie to w granicach przestrzeni ZO , skręcenia kamieni nie wywoła, ponieważ przeszkadza temu warstwa wyżej leżąca. Inaczej jednak rzecz się ma z ostatnim kamieniem MM_1O_1O , na który działa jeszcze ciśnienie słupa. Tu na przestrzeni ON' reakcyja gruntu w kierunku odwrotnym

do ciśnienia słupa zupełnie się znosi, na przestrzeni jednak $N'O'$ reakcja działa, skręcając kamień około punktu N' .

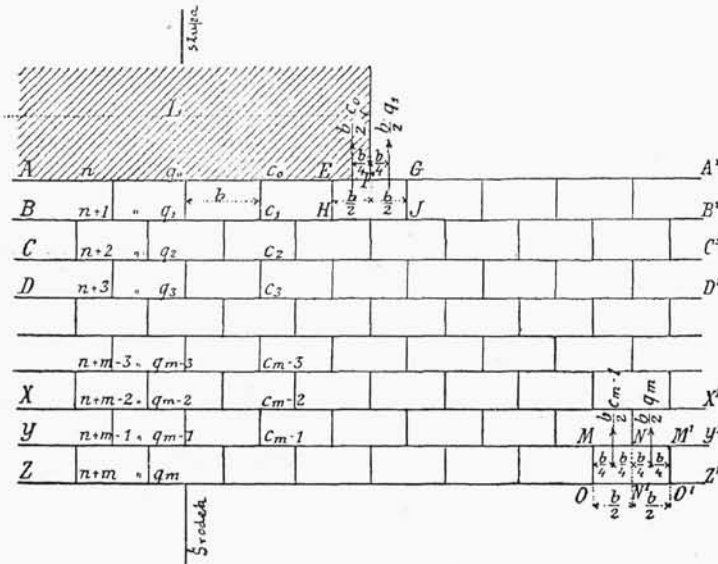
Wielkość momentu skręcenia wyniesie:

$$M_r = \frac{b^2}{8} q_m = k \frac{n}{n+m} q_0 \frac{b^2}{8} \dots \dots \dots (4).$$

Temu skręceniu przeciwdziała:

- a) ciężar na tej warstwie leżącego muru;
- b) siła spoistości wapna w stosudze pionowej MO , t. j. siła przylegania wapna do muru;
- c) siła spoistości, t. j. przylegania wapna w stosudze poziomej MN .

Rys. 3.



Czynnik literą a oznaczony może być zwykle nie brany w rachubę, gdyż w wyższych warstwach fundamentu, gdzie najsilniej działają czynniki pod literami c i d wskazane, wpływ jego prawie zupełnie niknie.

Co do spoistości wapna, t. j. siły przylegania w stosugach pionowych, to wiadomo, że wpływ tego czynnika wogóle jest bardzo małym. Dlatego to można czynniki a i b zupełnie nie brać pod uwagę, a tylko liczyć się na spoistością wapna w stosugach poziomych. Działanie to objawia się na przestrzeni MN , a jeżeli, jak to przyjęliśmy przy obliczaniu ciśnienia w równaniu (3), że wymiar prostopadły do płaszczyzny rysunku = 1, to moment skręcenia będzie:

$$M_c = \frac{b^2}{8} c_{m-1} \dots \dots \dots (5),$$

dla biernego stanu równowagi powinno być zatem:

$$M_c \geq M_r \dots \dots \dots (6),$$

z czego wypada, że:

$$C_{m-1} \geq k \frac{n}{n+m} q_0 \dots \dots \dots (7).$$

Ponieważ k , n i q_0 są liczbami stałymi, a m być może liczbą całkowitą i dodatnią, wyrażenie to osiąga swoje *maximum* gdy $m=1$, z czego wypada, że:

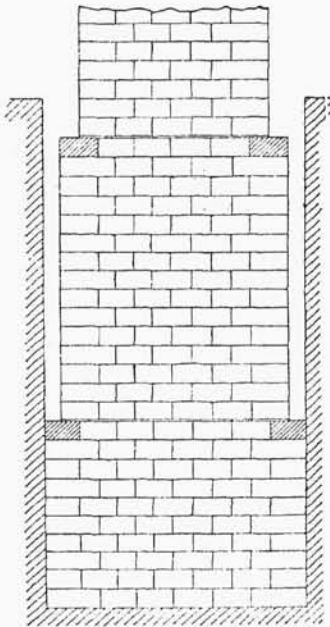
$$C_{max} = c_0 \gg k \frac{n}{n+1} q_0 \dots \dots \dots (8).$$

Ponieważ k i $\frac{n}{n+1}$ w największej liczbie wypadków są ilościami zbliżającymi się do jedności, wystarcza więc dla praktyki przyjąć:

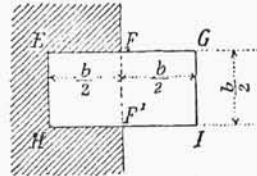
$$C_0 \gg q_0 \dots \dots \dots (9).$$

Z tego wynika, że równomierny rozkład ciśnienia słupa na podstawę fundamentu, t. j. na grunt pod budowlę, wtedy da się osiągnąć, gdy siła spoistości używanego materiału łączącego do budowy fundamentu równą jest ciężarowi słupa na jego spód.

Rys. 4.



Rys. 5.



Najsilniejsze działanie przeciwko owej sile spoistości, okaże się na poziomie AA_1 , t. j. pomiędzy spodem słupa a fundamentem.

A ponieważ spoistość w stosogach pionowych na równomierny rozkład ciśnienia działa tylko w sposób korzystny, to wyżej wywiedzione prawo może być uważanem jako ogólne.

Naturalnie, ta całkowita siła spoistości materiału wiążącego potrzebną jest tylko u spodu słupa. W głębiej leżących warstwach może się ona zmniejszać w stosunku do zwiększającej się powierzchni przecięcia muru fundamentowego. Wogóle tam tylko ulega ona prze-

ciwdziałaniu, gdzie ma miejsce rozszerzenie fundamentu.

Stosugi (rys. 4), o które nam tu idzie, ograniczone są liniami podwójnymi. W innych stosogach może spoistość środka wiążącego, bez szkody dla równomierności rozkładu ciśnienia, zupełnie nie istnieć, pod warunkiem, że materiał, z którego zacięniowane na rysunku kamienie są zrobione, posiada dostateczną siłę elastyczności, gdyż i ta siła, jak to zaraz okaże się, gra ważną rolę w dążeniu do osiągnięcia żadanego równomiernego rozkładu ciśnienia.

Uważajmy kamień $EFGHI$ (rys. 5), wyskakujący połową swej długości po za spód słupa. Kamień ten podlega oddziaływaniu warstw poniżej leżących. Oznaczając przez W wypadkową oddziaływania na długości $F'I$ kamienia, moment tej siły względem punktu F' powinien być, dla równowagi, mniejszym od

momentu sił wewnętrznych, lub, co najmniej, równym temuż momentowi w przekroju FF' . Otóż moment sił wewnętrznych w przekroju tym jest $\frac{RI}{V}$, gdzie R jest współczynnikiem wytrzymałości, I —moment bezwładności przekroju prostokątnego, w którym bok jeden jest równy jedności z założenia $V = \frac{b}{4}$; odległość od osi obojętnej do włókna skrajnego.

Wypadkowa W , oznaczając przez q_1 oddziaływanie na jednostkę powierzchni, jest $q_1 \frac{b}{2}$, powinno być zatem:

$$\frac{RI}{V} > q_1 \frac{b}{2} \cdot \frac{b}{4} = q_1 \frac{b^2}{8};$$

że zaś:

$$I = \frac{b^3}{8 \cdot 12} = \frac{b^3}{96}, \quad \frac{I}{V} = \frac{b^2}{24},$$

więc:

$$R \frac{b^2}{24} > q_1 \frac{b^2}{8},$$

stąd:

$$R > 3q_1 \dots \dots \dots (9).$$

Siła wytrzymałości na ciągnięcie tego kamienia musi więc być conajmniej 3 razy tak wielką, jak działająca na ten kamień reakcja spodniej warstwy materiału, w przeciwnym bowiem razie byłby on nadmiernie na zgięcie narażonym.

To też zdarza się często, że q_1 dochodzi do 10 kg na 1 cm², a nawet więcej. W tym wypadku należy przy zwykłym murze z cegły, jeśli jej wytrzymałość na ciągnięcie przyjmuje się 2 kg na 1 cm², przyjąć najmniej 15 warstw fundamentu do rozdziału ciśnienia, jeśli w inny sposób taki równomierny rozdział ciśnienia nie będzie przeprowadzonym.

Sposobem tym może być zastąpienie cegieł w narożnikach kamieniem lub betonem, albo też odpowiednimi poprzecznkami żelaznymi pod podstawą słupa. Grubość takich kamieni albo płyt betonowych można łatwo wyznaczyć.

Uważajmy rys. 6 i niech będzie:

v — wielkość wysoku betonu lub kamienia po za podstawę słupa,

b — szerokość obciążającego mur słupa.

Dla ułatwienia rachunku przyjmijmy, że szerokość betonu albo podstawy kamiennej jest równą szerokości słupa. Przypuszczenie takie podnosi pewność obliczenia.

Część płyty, wyskakująca po za podstawę słupa, będzie przez oddziaływanie Q gruntu w przeciwnym kierunku wystawiona na zgięcie, a moment wytrzymałości oblicza się z równania:

$$M = q \frac{bv^2}{2} \dots \dots \dots (10),$$

gdzie q oznacza ciśnienie na jednostkę powierzchni.

Momentowi temu przeciwdziała siła elastyczności płyty podstawowej, której moment oporu wyraża się przez:

$$\frac{RI}{h} = R \frac{bh^2}{6} \dots \dots \dots (11),$$

gdzie R oznacza współczynnik wytrzymałości na ciągnięcie, powinno być zatem dla równowagi:

$$R \frac{bh^2}{6} \geq q \frac{bv^2}{2},$$

stąd:

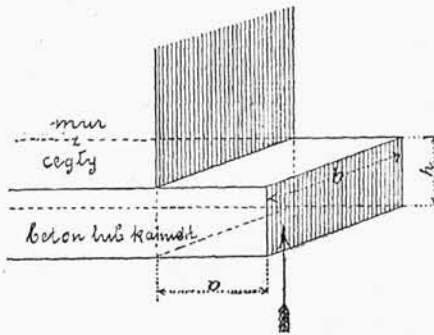
$$h \geq v \sqrt{\frac{3q}{R}} \dots \dots \dots (12).$$

Dla betonu, którego wytrzymałość przyjmując można 2 kg/cm^2 , będzie:

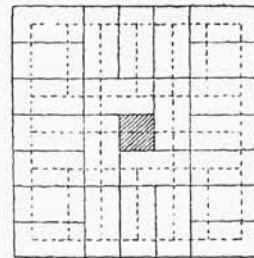
dla $q = 1,5 \text{ kg}$ na centymetr kwadr. $h \geq 1,50$

„ $q = 4,0$ „ „ „ $h \geq 2,45$

Rys. 6.



Rys. 7.



Ponieważ zwykły grunt pod budowę rzadko więcej niż przez 4 kg na 1 cm^2 jest obciążonym, to powinnyby dla podstaw betonowych wogóle wystarczać, jeżeli grubość ich jest równą $2\frac{1}{2}$ razy ich wyskokowi. To samo może być osiągnięciem przez użycie cegły i cementu.

Uwagi powyższe odnoszą się wszystkie do tego przypadku, gdy kierunek długości kamieni jest prostopadłym do długości muru fundamentowego.

Przy zupełnie kwadratowym lub zbliżonym do kwadratu fundamencie słupa, przedstawiają się stosunki, ze względu na możliwość równomiernego rozdziału ciśnień, daleko korzystniej, gdyż wtedy, z wyjątkiem kątowych, wszystkie inne kamienie w obrębie fundamentu filara tak mogą być ułożone, że one $\frac{3}{4}$ swojej całej długości wewnątrz muru sięgają, jak to na rys. 7 w przykładzie jest okazaniem. Skutkiem tego siła spoiwości materiału wiążącego w tym wypadku tylko w 9-ej części na to działanie jest wystawiona.

Coś podobnego jednakże stosuje się wtedy tylko, jeśli miara wyskoku v sama odpowiednio zredukowaną zostanie, co też przy zwyczajnej cegle łatwym jest do osiągnięcia, gdy przy wykonywaniu odnośnych części muru ma się to na uwadze.

W lutowym numerze z r. b. tegoż czasopisma wywody inż. Rudolfa Mayera krytykuje prof. R. F. Mayer. Powiada on, że równanie (5) opiera się na przyjęciu równomiernego przeciwdziałania spoiwości środka wiążącego w poziomych płaszczyznach pomiędzy warstwami kamieni. Otóż, zdaniem prof. R. F. Mayera, samo to założenie jest bezzasadnem, a przynajmniej przyjęcie tego faktu *à priori* jest niedopuszczalnem.

Na powierzchnię poziomą OO_1 ostatniego kamienia (rys. 3) działająca reakcja gruntu wyrazi się jako w N' działająca siła $P = bq_m$. Działanie jej mu-

si być zrównoważonem przez siły σ i σ_1 , wywołane w płaszczyźnie MN , ponieważ zaś siła P i moment jej $M = P \frac{1}{4} b$ są znane, to wymierzenie sił σ_1 i σ_2 , działających w MN , jest nietrudnem, a mianowicie:

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= + 89 \text{ m (ciśnienie)} \\ \sigma_2 &= - 49 \text{ m (ciągnięcie)}.\end{aligned}$$

Linia neutralna n leżyc będzie w odległości $\frac{1}{6} b$ od M .

Nierównomierny rozkład ciśnienia nierównomiernie też oddziaływać będzie na środek wiązacy w MN i przez to spowoduje małe skręcenie kamienia w kierunku obrotu skazówki zegara.

W kwestyi tej zabiera także głos prof. I. Melan, wyrażając zdanie, że mur, złożony z kamieni pojedynczych, może być uważanym jako monolit, jednakże wtedy tylko, jeśli pojedyncze kamienie i w pionowych powierzchniach stosogowych związane są łącznikiem o odpowiedniej sile spoistości, a więc mniemanie prof. R. Mayera, że tylko siłę środka wiązacego w poziomych powierzchniach stosogowych należy brać w rachunek, a stosugi pionowe nawet próżniemi pozostawić można, jest błędem.

W. K.

O możliwie największej szybkości jazdy na kolejach elektrycznych.

Wybitny elektrotechnik amerykański, a jednocześnie i znany ekonomista, dr. L. Ducan, ogłasza w „Journal of the Franklin-Institute“ badania swoje nad obecnym stanem techniki kolejowej w kierunku zwiększania szybkości biegu pociągów. Z badań tych wyprowadza on wnioski i stawia horoskopy na przyszłość.

Zarówno kolejom z trakcją elektryczną, jako też i pędzonym przy pomocy parowozów, przepowiada Ducan wielkie, niebywale, zdaje się, postępy. Przeważa zaś wywodami swymi szalę zwycięstwa na korzyść tych pierwszych. Oto obraz przyszłości, jaki Ducan tworzy na zasadach czysto realnych:

„Koleje lokalne elektryczne poprzecinają wzdłuż i wszerz wszelkie kraje i przewozić będą ku głównym punktom komunikacyi lądowej zarówno towary jak i ludzi. Koleje zaś elektryczne z pociągami t. zw. Express, przeznaczone głównie do ruchu pasażerskiego, łączyc będą między sobą wielkie mrowiska ludzkie. Budową swą drogi te wielce różnic się będą od obecnie istniejących, a nawet od owych dróg miejscowych; atoli z szybkością 100 — 120 mil (160,9 do 193 km) na godzinę mknąc będą, przenosząc ludzi z jednego krańca świata na drugi. Ruch towarowy odbywać się będzie również pociągami poruszanymi elektrycznością, lecz po drogach specjalnie ku tej komunikacyi towarowej stworzonych. Coprawda, trudno jest tymczasem przesądzać, w jaki sposób zmiana ta cała się odbędzie, boć chodzi tutaj nietylko o zmianę siły pociągowej, lecz o gruntowną zmianę budowy kolei, co przy obecnej sieci kolejowej pociągnie za sobą wydatek tysięcy milionów dolarów. Pewnem jest atoli, że skoro tylko osiągniemy pomyslniejsze nad obecne rezultaty w kierunku taniości energii elektrycznej, całko-

wita ta zmiana będzie już tylko kwestią czasu. Przykład lokalnej kolei przyszłości, mamy obecnie już w 135 *km* długiej kolei podmiejskiej w Cleveland, która w dzień ludzi, a w nocy towary przewozi. Jako przedstawiciel przyszłej kolei dla przewozu li tylko pasażerów (Express), uważaną być może budująca się linia Baltimore-Washington.

„Wątpliwem obecnie wydawać nam się zdaje jedynie zaprowadzenie trakcji elektrycznej w bezpośredniej komunikacji towarowej. Ale i w tym kierunku pełni nadziei spoglądać winniśmy w przyszłość. Zdaje się, że mało już jest obecnie takich, którzyby nie wierzyli w znakomity jeszcze postęp ludzkości, dzięki większemu zastosowaniu elektryczności w życiu przemysłowo-komunikacyjnym, a wielu z żyjących doczeka się może chwili, kiedy parowóz do dziwów zamierzchłej doby zaliczać będziemy.“

Jakkolwiek wywody p. Ducan'a przemawiają znakomicie w myśl wszystkich, blisko przemysłu elektrotechnicznego stojących, to jednakże przynajmniej my, europejczycy, z pewnem powątpiewaniem powinniśmy spoglądać choćby tylko na pokonanie trudności, jakie w lokomocyi towarowej w tym razie powstać mogą.

Łatwiej jest nam się zgodzić ze wspaniałym postępem, jaki p. Ducan prorokuje komunikacji osobowej. Tutaj chodzi o wygody dla zdenerwowanej ogólnym postępem ludzkości. W tym razie nawet Europa potrafi być rozrzutną!

Skoro zaś wnikiemy głębiej w urządzenia europejskich kolei żelaznych, toć natychmiast najwspanialsze myśli nasze co do postępu zaćnić muszą istniejące obecnie urządzenia. Koleje żelazne są u nas poniekąd instytucjami rządowymi i podlegają innym warunkom rozwojowym niż w Ameryce, gdzie środki lokomocyi są również wspaniałym artykułem konkurencyjnym, jak np. maszyny parowe lub wyroby stolarskie. Nadto Europa stosunkowo do istniejącej sieci kolejowej zabardzo jest biedną, aby móżdż w krótszym lub nieco dłuższym przeciągu czasu na zmianę trakcji wyłożyć miliardy rubli. To też trudniej jest nam pogodzić się z myślą, że dla dzieci naszych lokomotywa tylko muzealną wartość posiadać będzie, podczas kiedy w przedsiębiorczej i bogatej Ameryce myśl ta bodaj czy nie za życia naszego jeszcze urzeczywistnioną być może.

Atoli przyjrzyjmy się temu, co p. Ducan zdołał zbadać na amerykańskich kolejach żelaznych.

Na zasadzie tych danych, szybkość biegu pociągów elektrycznych w komunikacji lokalnej szybko wzrasta w Ameryce i dosięgła już 40 mil (67,3 *km*). Szybkość ta należy już obecnie do najczęściej stosowanych.

Na linii Columbia- and Maryland stała szybkość na dystansie Baltimore-Washington wynosi 60 mil (100,9 *km*) na godzinę. W roku ubiegłym mknęły już również na linii New-York and New-Hampshire (dystans Naulasket-Beach) pociągi z szybkością 60 mil. W obydwóch tych wypadkach wagony nie były do warunków takich specjalnie budowane, jednakże w ruchu nie zachodziły żadne trudności.

Dużo trudności, jakie, zdawało się, przy zwiększeniu poważnem szybkości biegu pociągów, powstać winno, udało się już w praktyce znakomicie pokonać. Jeszcze niedawne są te czasy, kiedy teoretycznie dowodzono formułami, że przy zwiększeniu nadmiernem szybkości biegu pociągu, opór powietrza podniesie się do niepokonalnych rozmiarów. Jednakże przeprowadzone już obecnie próby zarówno z parowem, jak i elektrycznymi kolejami, wykazały, że przy szybkości 120 mil (193 *km*) na godzinę, formuły owe okazują się błędne; według wszystkich tych formuł, opór powietrza wypadła znacznie większym, niż to w rzeczywistości ma miejsce. Najdonioślejszemi są pod tym względem doświadczenia Crosego, który prowadził takowe w dwóch kierunkach. Puszczal on w ruch ma-

ły wagonik elektryczny po drodze krzywej w sobie zamkniętej i mierzył szybkość biegu, a zarazem i zużyta nań siłę. Ponieważ wiadomemi mu były wartości stałe motoru, mógł on tedy obliczyć całkowity opór dla wszelkich szybkości. Prócz tego umieszczał on na przodzie wagonu przyrządek samorejestrujący, który graficznie dawał mu wartości największych oporów powietrznych; odejmując opór ten od przedtem zmierzonego oporu całkowitego, otrzymywał on opór na relsach. W próbach tych nadto stosował Crosby najrozmaitsze formy wagoników i badał wpływ ich na szybkość biegu, a raczej na zmniejszanie się lub powiększanie oporu powietrza. Crosby znalazł, że szybkości od 125—150 mil (202 do 241 *km*) nie wywołują niepokonalnego oporu powietrza, skoro tylko wagonom nadamy odpowiednią formę.

Jakkolwiek próby te odbywały się przy względnie idealnych warunkach, gdyż przy prawie absolutnie spokojnym stanie powietrza, dają one jednakże pomyslnie wskazówki na przyszłość.

Dr. Ducan wskazuje w pracy swej wielokrotnie na to, że lokomotywa elektryczna bardziej nadaje się do warunków szybkiej jazdy niż parowa, a mianowicie ze względu na to, że punkt ciężkości pierwszej leży niżej niż w wypadku drugim. Ponieważ dalej w lokomotywie elektrycznej siła pędząca działa wprost na osie pociągowe, dokładność i bezpieczeństwo biegu większem jest niż tam, gdzie części pędzące maszyny odbywają ruchy wahadłowe lub wsteczne. Dzięki temu też koleje elektryczne mniej niszczą samą drogę, jako też i mosty.

Jakkolwiek nawet w Ameryce do chwili obecnej nie znalazły szerszego zastosowania lokomotywy z motorami bez przekładni, to dzięki jednak zdobytemu już doświadczeniu, nie ulega wątpliwości, że maszyny takie wyłącznie dla szybkich pociągów użyte zostaną. Właśnie dla pociągów, biegnących ze stałą wielką szybkością, motory takie są najodpowiedniejsze, gdyż wyróżniają się prostotą swej budowy.

Po ukończeniu wyżej wspomnianej już linii Baltimore-Washington, zjawia się nowy teren dla odnośnych prób ze zwiększającymi się wciąż szybkościami pociągów. To też stamtąd oczekiwać musimy wiele ważnych rezultatów. Szybkość biegu pociągów na linii tej oznaczoną została minimalnie na 100 *km* na godzinę.

Cały projekt linii tej przypomina myśl projektowanej przez Zipernowskiego linii Wiedeń-Budapeszt. Dr. Ducan zadawałniamy się tymczasem maksymalną szybkością na linii tej od 160 — 193 *km*, podczas kiedy Zipernowski rachował wówczas już szybkość 200 *km* na godzinę. Atoli p. Ducan w kolei swej przy szybkości takiej użyłby jadącym wszelkich wygod, jakie im i obecnie dane są na kolejach amerykańskich. Zipernowski zaś gotów jest umieścić ludzi w wagonach nawet hermetycznie zamkniętych, skoro tylko zdoła szybkość biegu podnieść po za 200 *km*.

Wspomnijmy jednakże, mając przed oczyma takie piękne obrazy tego, co już istnieje i co niedalekiem jest od urzeczywistnienia, straszne, rozpaczliwe warunki, w jakich koleje nasze przenoszą nas z miejsca na miejsce, a przyszłość prorokowana przez p. Ducan'a wyda nam się niedoścignioną! Kiedyż my przestrzzeń choćby z Warszawy do Aleksandrowa przebywać będziemy w 2 godziny i 20 minut? Chyba nigdy!

F. Flarum.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

NOWE KSIĄŻKI.

- Debauxe, A.**, ingénieur en chef des ponts et chaussées, agent voyer en chef du département de l'Oise. Distributions d'eau, égouts. Deux volumes grand in-8°, avec nombreuses figures, et un atlas in-4° de 43 belles planches. Prix 50 fr.
- Anleitung** zum Bau elektrischer Haustelegraphen-, Telephon- u. Blitzableiter-Anlagen. Hrsg. v. der Aktiengesellschaft Mix & Genest. 4. Aufl. gr. 8°. (XV, 382 S. m. 528 Abbildgn.) B., Polytechn. Buchh. A. Seydel. M. 4,50, geb. in Leinw. M. 5.
- Beck, Dr. Ludw.**: Die Geschichte des Eisens in technischer u. kulturgeschichtlicher Beziehung. 3. Abtlg. Das 18. Jahrh. Mit 232 in den Text eingedr. Abbildgn. gr. 8°. (VII, 1205 S.). Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 35
- Biscan, W.**: Die elektr. Messinstrumente. Die wissenschaftl. Messinstrumente u. Messbefehle. M. 3, geb. 3,75.
- Domitrovich, Archit. vorm. Assist. Armin v.**: Statische Berechnung v. Balkendecken, Säulen u. Stützen im Hochbaufache. Mit 39 Abbildgn. gr. 8°. (VIII, 122 S.). Wien, A. Hartleben. Geb. in Leinw. M. 3,60.
- Erhard, Th.**: Einführg. in d. Elektrotechnik. Die Erzeugg. starker elektr. Ströme u. ihre Anwendg. z. Kraftübertragg. M. 4, geb. 4,80.
- Ferraris, Galileo, u. Riccardo Arnò**: Ein neues System zur elektrischen Vertheilung der Energie mittelst Wechselströmen. Uebers. v. Carl. Heim. 2. Aufl. gr. 8° (31 S. m. 14 Abbildgn.). Weimar, C. Steinert. M. 1,35.
- Fritsch, Th.**: Die Stadt d. Zukunft. Nebst e. Begleit-Schreiben: Die neue Gemeinde (Febr. 1897). M. 2.
- Haeder, Herm**: Die kranke Dampfmaschine u. erste Hülfe bei Betriebsstörung. 8°. (XV, 303 S. m. 633 Fig.) Duisburg. Düsseldorf, L. Schwann in Komm. Geb. in Leinw. M. 6.
- Hehne, Zimmermstr. W.**: Tabellarisches Handbuch zur Bestimmung der Holzstärken im Hochbau, nebst e. Anleitg. zu deren Berechn. 2. Aufl. gr. 8°. (VI, 82 S. m. Fig.). Halle, L. Hofstetter. M. 2,50, geb. M. 3.
- Heinzerling, Geh. Reg.-R. Prof. Dr. F.**: Die Brücken der Gegenwart. Systematisch geordnete Sammlg. der geläufigsten neueren Brücken-Constructionen, zum Gebrauche bei Vorlesgn. u. Privatstudium üb. Brückenbau, sowie bei dem Berechnen, Entwerfen u. Veranschlagen v. Brücken zusammengestellt u. m. Text begleitet. I. Abth.: Eiserne Brücken. 3. Hft. Die Eisernen Bogen-Balkenbrücken. Eiserne Balkenbrücken m. gegliederten Polygonalträgern einschliesslich der Auslagerbrücken. 34 Bog. Text m. 325 Textabbildgn., 3 Texttaf. u. 8 lith. Taf. in Doppel-Fol. 2. Aufl. gr. Fol. (VIII, 128 S.). L. B., W. & S. Loewenthal. M. 24.
- Holz Müller, G.**: Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlg. I. Thl., enth. d. stat. Momente u. Schwerpunktslagen, d. Trägheits- u. Centrifugalmomente f. d. wichtigsten Querschnittsformen u. Körper d. techn. Mechanik in rechn. u. graph. Behandlg. unter Berücks. d. Methoden w. Nehls, Mohr, Culmann, Land u. Reye. Geb. M. 5.
- Kapp, G.**: Dynamomaschinen f. Gleich- u. Wechselstrom u. Transformatoren. Deutsche Asg. v. L. Holborn u. K. Kahle. 2. Af. Geb. M. 8.
- Keck, W.**: Vorträge üb. Mechanik als Grundlage f. d. Bau- u. Maschinenwesen. II. Thl.: Mechanik elastisch-fester u. flüss. Körper. M. 12.
- Ledebur, A.**: Lehrb. d. mechanisch-metallurg. Technologie (Verarbeitg. d. Metalle auf mechan. Wege). 2. Af. M. 26.

- Meissner, G.:** Die Kraftübertrag. auf weite Entfernungen u. d. Konstruktion d. Triebwerke u. Regulatoren. 2. Aufl. v. Jos. Krämer. 1. Lfg. M. 3.
- Reinhardt, Ingen. Karl:** Steuerungstabellen f. Dampfmaschinen m. Erläuterungen nach dem Müller'schen Schieberdiagramme u. m. Berücksicht e Pleuelstangenlänge gleich dem fünffachen Kurbelradius, sowie beliebiger Exzenterstangenlänge f. einfache u. Doppel-Schiebersteuerungen. Mit zahlreichen Beispielen. Lex.-8^o. (VIII, 112, S. m. Fig.) B., J. Springen. Geb. in Leinw. M. 6.
- Stodola, Prof. Aurel:** Die Dampfmaschinen an der schweizerischen Landesausstellung in Genf 1896. [Aus: „Schweizer Bauzeitg.“] gr. 4^o. (12 S. m. 18 Fig.) Zürich, Meyer & Zeller. M. 0,80.
- Thompson, Dir. Prof. Silvanus P.:** Die dynamoelektrischen Maschinen 5. Aufl. Uebers. v. C. Grawinkel. Nach dem Tode des Uebersetzers besorgt v. K. Strecker u. F. Vesper 2 The. gr. 8^o. (VII, IX, 790 S. m. 520 Abbildgn. u. 19 Taf.) Halle, W. Knapp. M. 24.
- Wietz, H.:** Die isolierten elektr. Leitungsdrähte u. Kabel. Ihre Erzeugg., Verlegg. u. Unterhaltg. M. 7, gebr. 8,20.

KSIĄŻKI I CZASOPISMA NADEŚLANE DO REDAKCYI.

- Salmanowicz, inż.-archit.** Rukowodstwo k dostawieniu smiet i techniczeskoj otczotnosti. Sprawocznaja kniga dla stroitielej. Wypusk tretij. Otdiel obszezych rabot. Petersburg, 1897.
- Program c.-k. szkoły politechnicznej we Lwowie na rok naukowy 1897/98.** Lwów, 1897.
- Czasopismo Techniczne Lwowskie** № 15.— Od Redakcyi.—Sprawy Towarzystwa.— Ze zjazdu techników w Krakowie.— S.: Katastrofa kolejowa między stacyami Turką i Kołomyją.—Instrukcyja o zakładaniu i utrzymywaniu publicznych łaźni i łaźnierek.—W. Przetocki: Górnictwo i hutnictwo w Galicyi w r. 1895.— Andrzej Kornella: Znaczenie torfowisk w gospodarstwie społecznem. — Jan Blauth: Koszta drenowania. — Kronika techniczna i przemysłowa.—Krytyka i bibliografia.—Rozmaitości.—Ogłoszenia.
- Gorzelnik** № 14.—M. Lévy: Dzisiejszy stan prób, robionych w celu użycia alkoholu do oświetlania i do popędu motorów.—O nowym sposobie sterylizacyi zapomocą ciepła pod ciśnieniem.—Krajowa szkoła gorzelnicza w Dublanach.—Wzory gorzelni rolniczych.—Część ekonomiczna.—Rozmaitości.—Ogłoszenia —Gawędy gorzelnicze.
- Nafta** № 16.—Część informacyjna: Galicyjski i rumuński przemysł naftowy.— Naftowe lampy żarowe. — Kilka słów o przepisach przeciwogniowych, obowiązujących przemysł naftowy na Kaukazie, nap. L. Rospendowski.— Ubezpieczenia od wypadków.—Kartele.—Korespondencye: z Baku, nap. A. M.—Handel i przemysł.—Polemika.—Literatura.—Kronika.—Ogłoszenia.

Przegląd cenniejszych czasopism technicznych.

Wodociągi.

O zastosowaniu powietrza zgęszczonego do budowy zbiornika Jerome-Park w New-Yorku. Ma to być zbiornik, zajmujący przestrzeń 120 ha i mieszczący w sobie 9 000 000 m³ wody. Potrzeba będzie skopać 3 000 000 m³ ziemi, 2¹/₂ miliona skał i użyć 120 000 m³ betonu. Otóż, do poruszania wszystkich przyrządów pomocniczych, jak wiertnice, windy, postanowiono użyć powietrza zgęszczonego, wytwarzanego w jednej stacyi centralnej i rozprowadzanego rurami w miarę potrzeby. Rachunek wykazał, że motor taki wypadnie taniej, aniżeli oddziel-

ne maszyny parowe, stosowane do różnych oddzielnych przyrządów. (*Le G. C.*, tom XXX, Nr. 25).

Drogi żelazne.

Opór pociągów kolejowych. Wiele ulepszeń, wprowadzonych w budowie taboru ruchomego, oraz w budowie wierzchniej, sprawiły, że formułki Vuillemain'a, Guebhard'a i kilku dawniejszych uczonych, podane do obliczenia oporu, jaki stawia pociąg w swym biegu, okazują się w bardzo wielu razach niedokładnymi. Przedsięwzięto więc i przeprowadzono ostatnimi czasy szereg nowych doświadczeń, których wyniki ujęto w odpowiednie wzory matematyczne.

W latach od 1891 do 1895 dokonał p. Barbier, inspektor warsztatów mechanicznych na kolei Północnej we Francji, licznych i systematycznych doświadczeń i sformułował je w następującym wzorze:

$$R = 1,6 + 0,46 V \frac{V+50}{1000},$$

który się stosuje do wagonów zwyczajnych kolei Północnej, a dla wagonów z wózkami jest:

$$R = 1,6 + 0,456 V \frac{V+10}{1000}.$$

Wzory te, gdzie R oznacza opór na każdą tonnę wagi pociągu, a V prędkość na godzinę w kilometrach, stosują się do toru poziomego i w linii prostej w granicach prędkości od 60 do 115 *km* na godzinę. Z porównania wzorów powyższych wynika, że wagony z wózkami zmniejszają blisko o 20% opór pociągów. Opór R' , na torze o pochyłości i milimetrów na metr bieżący, wyraża się przez:

$$R' = R + 0,9 i;$$

i może być dodatnie, ujemne lub zero. (*Revue des Ch. de fer 1897*, Nr. 4).

Opór haków żelaznych, wkrębowanych w drzewo na wyrwanie. W Ameryce dokonano wielu ciekawych doświadczeń w tym celu z hakami różnych grubości, a wyniki tych doświadczeń objęte są poniższą tabliczką:

Średnica zewn. haka w <i>mm</i>	21	21	21	21	18	15	12,5	9	6
„ „ dziur w <i>mm</i>	15	16½	18	18	15	12,5	9	7,5	4,8
Długość gwintu wkręconego w drzewo w <i>mm</i>	76	76	76	125	112	110	87	50	25
Rodzaj drzewa			s	o	s	n	a		
Siła potrzebna do wyrwania w <i>kg</i>	2670	2670	2720	4070	3170	2720	1580	860	320
Powierzchnia haka wkręcona w drzewo w <i>mm</i> ²	5016	5016	5016	8250	6339	4712	3419	1115	473
Natężenie na <i>mm</i> ² w tej powierzchni <i>kg</i>	8,53	0,53	0,54	0,49	0,50	0,58	0,47	0,60	0,67

Ostatnie dwa wiersze pokazują, że opór wyrwania na 1 *mm*² powierzchni wkręconej jest prawie stały—zdaje on się raczej wzrastać w miarę zmniejszania się średnicy.

Widzimy także, że niema korzyści robienia dziur małych; z hakami 21 *mm* otrzymujemy ten sam skutek przy dziurach 18 *mm*, jak i przy dziurach 15 *mm*.

Oznaczywszy przez:

d —średnicę zewnętrzną haka;

d_1 —średnicę wewnętrzną trzpienia;

l —długość wkręconą w drzewo;

l_1 —natężenie przyjęte dla metalu;
 t —opór wyrwania na mm^2 ;
 P —natężenie, jakie hak znieść może;

będzie:

$$P = \pi d l t = \frac{\pi d_1^2 t_1}{4},$$

skąd:

$$l = \frac{d_1^2 t_1}{4 d t}.$$

Że zaś przyjąć można, przynajmniej dla sosny, wartość na t równą:

$$\frac{0,50}{4} = 0,125,$$

a na t_1 wartość 4 *kg*, będzie:

$$l = \frac{4}{0,5} \frac{d_1^2}{d} = 8 \frac{d_1^2}{d};$$

a czyniąc $d_1 = 0,7 d$, wypadnie:

$$l = 8 \frac{0,49 d^2}{d} = 4 d.$$

Należy więc wkręcić hak na długość równą cztery razy wziętej jego średnicy. Natężenie P byłoby wówczas przybliżenie:

$$P = 0,49 \frac{\pi}{4} d^2 = 1,6 d^2,$$

albo:

$$P = 0,125 \pi d l = 0,4 d l.$$

(*Revue des Chim. de fer*, 1897, Nr. 2).

Osie kolankowe do parowozów. Główny inżynier trakcyi na kolei Wschodniej we Francyi, p. E. Flamand, podaje w № 3 z r. b. *Revue des Chim. de fer* opis osi kolankowej, nie wykutej z jednej sztuki, ale złożonej z kilku krótszych sztuk oddzielnych. W opisie tym wyłożywszy uzasadnione i stwierdzone doświadczeniem wadliwość osi kutej z jednej sztuki, mianowicie pod względem ich wytrzymałości, stara się autor wykazać korzyści tego nowego typu, który już zresztą był dosyć dawno obmyślony i po części próbowany. Koszt osi takiej ma wynosić 0,70 kosztu osi jednolitej.

Wagon-parowóz typu Serpollet'a. W tym samym zeszycie znajdujemy dosyć szczegółowy opis wagonu takiego, zbudowanego dla jednej z kolei w Wirtembergu. Wagon ma miejsc siedzących 32 i 12 stojących. Powinien on, według warunków technicznych przez zarząd kolei przepisanych, robić na torze poziomym 35 *km* na godzinę, a 25 na podniesieniach o 10 *mm* i ciągnąć przytem drugi wagon z ciężarem 13 *t*. Dokonane próby wykazały, że wagon czyni zadość wymaganiom warunkom.

Mosty.

Most Wildegg w Szwajcaryi. Jest to most skośny pod 45° , cementowo-żelazny. Otwartość mostu, mierzona po osi, wynosi 37,22 *m*, strzałka sklepienia 3,50 *m*, grubość sklepienia w kluczu 0,17 *m*, w osadach 0,25 — szerokość 7,90. Sklepienie tworzą dwie siatki metaliczne wpuszczone w powłokę cementową, jedna w bliskości podniebienia, druga — grzbietu i wmurowują się w przyczółki. Próbę mostu dokonano w ten sposób, że puszczo stępo na jednej połowie skle-

pienia 4 wozy w dziewięć koni z 12 ludźmi, ogólnej wagi 18 300 *kg*, co sprawiło obniżenie dochodzące zaledwie do 3 *mm*. (*Bulletin de la S-té des Ing. civils, Octobre, 1896*).

Most z betonu o trzech przegubach na Dunaju pod Inzigkofen (Księstwo Hohenzollern). Jest to most o jednej arkadzie otwartości 43 *m* i o strzałce 4,38. Szerokość sklepienia nie jest jednostajną na całej długości mostu — wzrasta ona od klucza, gdzie wynosi 3,6 *m* i dochodzi u przyczółków do 4,6. Sklepieniu nadano grubość 1,1 *m* w stosudze pęknięcia, w której ciśnienie przy najniekorzystniejszym rozłożeniu ciężarów wynosi 36,5 *kg/cm*². Grzbiet zaś sklepienia nakreślono tak, aby ciśnienie nie było nigdzie większem. W dwa miesiące po zamknięciu sklepienia dokonano pierwszej próby, przeprowadziwszy najprzód po moście ugniatacz ważący 3500 *kg*, następnie puszczo podobny ugniatacz, ale ważący 6500 *kg*, i przekonano się, że największe osiadanie sklepienia nie przekroczyło 0,6 *mm*.

Budowa mostu trwała cztery miesiące. Koszt robót wynosi 33 500 fr., co czyni około 800 fr. na metr bieżący. Betonu użyto 634 *m*².

Autor opisu tej ciekawej konstrukcyi podaje treściwe wskazówki co do obliczenia wytrzymałości sklepienia, oraz mówi obszerniej o sposobie prowadzenia robót, t. j. wykonania sklepienia, przegubów, usunięcia krążyn i t. p. (*Le G. C., tom XXX, Nr. 22*).

Maszyny parowe.

Oznaczenie ilości wody zawartej w parze. Inżynier Cawthorne Unwin, w memoryale przedstawionym stowarzyszeniu Mechanical Engineers w Londynie, wskazuje najprzód przyczyny, powodujące domieszkę wody do pary, następnie bada znane metody obliczania ilości tej wody, a nakoniec zaznacza, która z tych metod najdokładniejsze i najłatwiej mogące się otrzymać daje wyniki. (*Le G. C., tom XXX, Nr. 25*).

Fizyka przemysłowa.

Studjum teoretyczno-praktyczne nad wytwarzaniem ciepła i jego zastosowaniach. Pod powyższym tytułem zamieszcza *Le Genie Civil, tom XXX, Nr. 5* wielce użyteczną dla technologów rozprawę pp. Emilio Damour, przewodniczącego w pracowni chemicznej wyższej szkoły górniczej w Paryżu, i Waton'a, inżyniera górniczego.

Autorowie zwracają najprzód uwagę na wielkie znaczenie w przemyśle dokładnej znajomości zjawisk, powstających przy wytwarzaniu ciepła, oraz na trudności, jakie się napotyka w ekonomicznem zużytkowaniu paliwa w rozlicznych gałęziach przemysłu. Następnie przypominają w krótkim streszczeniu dane naukowe, tyżące się tej kwestyi, a nakoniec objaśniają wywody swoje rozwiązaniem kilku przykładów, odnoszących się do obliczenia temperatury spalania materiałów opałowych oraz gazów najczęściej w przemyśle używanych.

Prace teoretyczne we wszelkich gałęziach wiedzy.

Narządy regulujące ruch maszyn—koła zamachowe.—Rozprawa p. G. Marié, uwieńczona przez akademię nauk. Część pierwsza poświęcona badaniu narządów o sile odśrodkowej, zajmuje się regulatorami Walt'a, Porter'a, Farcot'a, regulatorami ciężarkowymi i sprężynowymi, regulatorami Foucault'a.

W części drugiej zajmuje się autor obliczaniem narządów regulujących koła zamachowego—podaje teorię regulatorów o *maximum* i *minimum*, teorię perturbucyi pierwszego, drugiego, trzeciego i czwartego rzędu, teorię wytrzymałości kół zamachowych, a w końcu objaśnia wyłożoną teorię liczebnymi przykładami praktycznymi. (*Ann. des Mines livraison 11 et 12, 1896*). J. G.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wodociągi w Lublinie. Zaznaczyć należy fakt pocieszający, że i miasta prowincjonalne za przykładem Warszawy zaczynają zaprowadzać u siebie wodociągi. Początek dał Płock, obecnie zaś przystąpiono do robót wodociągowych w Lublinie: ułożono już na kilku ulicach przewody i rozpoczęto budowę wieży ciśnień. Myśl założenia wodociągów w Lublinie powstała jeszcze przed kilkunastu laty. Podniosło ją Towarzystwo lekarskie, mając na względzie uzdrowotnienie miasta. Za jego to staraniem przeprowadzono badania przedwstępne i opracowano projekty w dwóch wariantach, które tu, jako przyczynek do historii wodociągów lubelskich, podajemy w krótkości:

Projekt I. Sieć rur wodociągowych zamierzono ułożyć na wszystkich ulicach miasta, nie wyłączając nawet bardziej oddalonego przedmieścia Lubartowskiego, co wynosić miało blisko 18300 m. Cały projekt obliczono na 50000 konsumentów po 140 l na osobę, czyli, że wodociągi miały dostarczać 7000 m³ wody na dobę. Zbiornik woły wysoko położony zamierzano umieścić na bramie Krakowskiej, stacya pomp, początkowo o sile 78 koni, miała być ustawioną w pobliżu rzeki Bystrzycy, powyżej miasta. Czysta w tem miejscu woda nie wymagałaby natychmiastowego urządzenia filtrów. Z początku miano wykonać tylko połowę powyższego projektu; część ta wodociągów, przeznaczona do natychmiastowego wykonania, miała kosztować rs. 140000 (nie licząc kosztu terenu pod stacyą pomp) i dostarczałaby przy normalnym biegu 3500 m³ wody dziennie, czyli po 140 l na 25000 konsumentów, przypuszczając, że reszta ludności na przedmieściach na razie nie będzie korzystała z wodociągów. Pompy i maszyny obliczono jednakże tak, aby w razie zwiększonego zapotrzebowania na wodę, np. w porze letniej, lub podczas wielkiego pożaru, dostarczać mogły po 250 m³ na godzinę, czyli przy 23-ch godzinach pracy 5750 m³ na dobę.

Projekt II. W celu dania możności zarządowi miasta wykonania wodociągów z własnych funduszków, bez uciekania się do zaciągnięcia pożyczki, opracowano jednocześnie jeszcze drugi projekt w mniejszych rozmiarach, którego koszt ogólny wynosiłby rs. 75000. Sieć rur wodociągowych, według tego projektu, zamierzano ułożyć tylko na głównych ulicach miasta, o długości 5480 m, z 15-ma zdrojami publicznymi i z 20-ma hydrantami pożarnymi. Miasto w tych warunkach otrzymywałoby dziennie 1700 m³ wody dostarczanej pompami o sile 48 koni. Projekt ten znacznie ustępował pierwszemu, gdyż na wypadek rozszerzenia wodociągów, wiele rzeczy należałoby w nich zmieniać, a więc początkowo niskie koszty urządzenia wypadłyby później drogo.

Żaden z tych projektów jednakże nie wszedł w życie i dopiero w r. b., jak to już wspomnieliśmy powyżej, Lublin doczekał się tak oddawna pożądaných urządzeń. W jakim stosunku projekt wodociągów obecnych znajduje się do projektów poprzednich, powiedzieć jeszcze nie można, nie posiadając wszystkich odnośnych danych i rzecz tę zresztą odłożyć należy do ukończenia robót (zbliżony jest jednak więcej do pierwszego). Obecnie wszakże zaznaczyć jeszcze należy, że zbiornik na wodę umieszczono bardzo niefortunnie, można przecież było uniknąć wznoszenia budynku na ten cel po środku jedyne go placu, położonego w śródmieściu.

M.

Sprostowanie. W zeszytce 35-m Przeglądu Technicznego opuszczono na stronie 564, przy końcu artykułu „O kotłowcach“, następujące zdanie:

„Na zakończenie dodać należy, iż w każdym z trzech wzorów dzwona rozdwojone mogą być łatwo urządzone jako składane na podobieństwo szapoklaka, dla łatwiejszego przenoszenia przez drzwi, składania w mieszkaniu i t. d.“

Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

Sposób garbowania skór.— Ludwik Szwede w Warszawie.

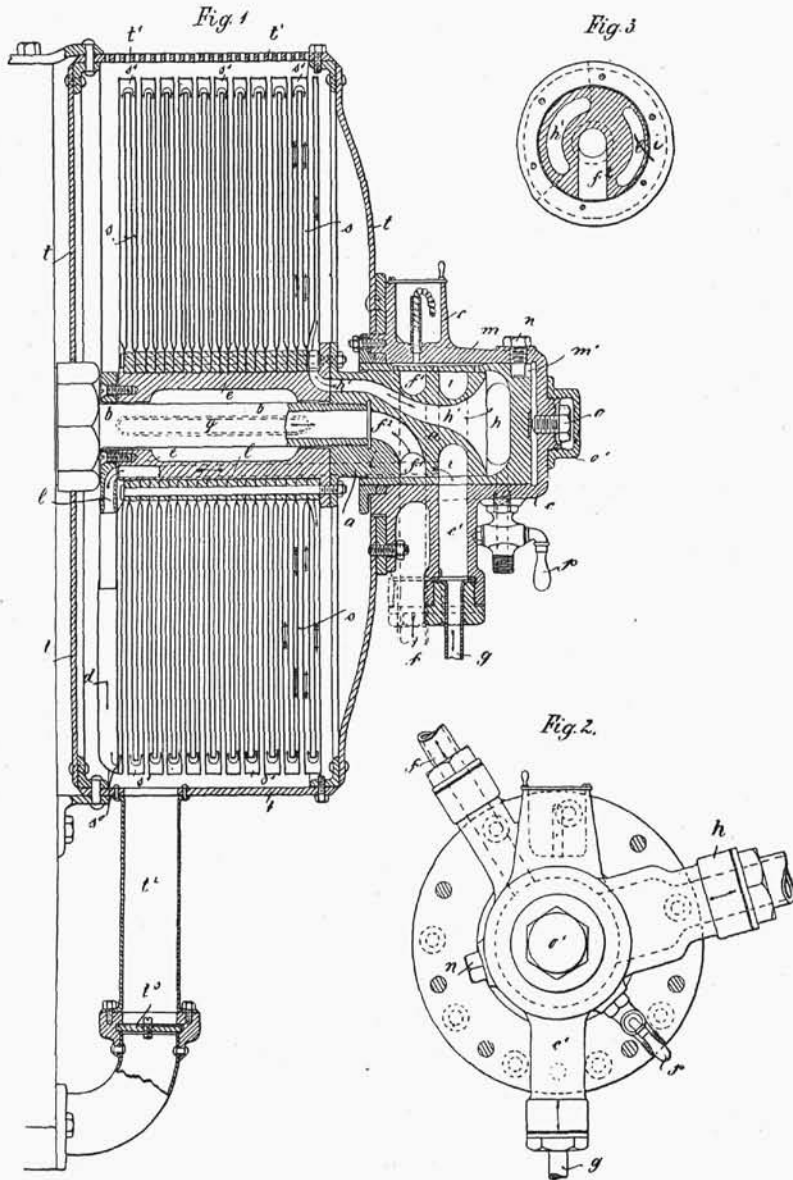
Różnica niniejszego sposobu od zwykle używanych polega na tem, że gły skóry są już w zupełności oczyszczone i wymyte w wodzie, przemywa się je w terpentynie i wkłada do obracającego się bębna, napełnionego dębowym wyciągiem. Następnie wyciąg ten zlewa się i napełnia bęben ponownie wyciągiem określonej gęstości i z domieszką około $\frac{1}{2}\%$ gliceryny, oraz niewielkiej ilości kwasów. Na jedną skórę bierze się około 200 l takiej mieszaniny. Po wlaaniu i starannem przemieszaniu plynu, bęben należy wprowadzić w ruch i obracać go tak długo, dopóki nie skończy się wewnątrz proces chemiczny, co łatwo poznać po zniknięciu piany w zewnętrznym otworze krótkiego kanału, przewierconego w osi bębna i komunikującego się z jego wnętrzem. Wtedy otwierają bęben i jeśli zapach siarkowodoru góruje nad innymi, to cały ładunek bębna wrzuca się do znajdującej się pod nim studni. Tu po odstaniu plynu dodaje się do niego jeszcze garbówki i boraksu i pozostawia skóry w tym płynie przez pewien czas, po wyjęciu zaś wykończy się je już zwykłym sposobem. Garbowanie podług wyżej opisanego sposobu trwa od 3-ch do 6-u dni.

Kondensator obrotowy do obrotowych wytwarzaczy pary (generatorów). —

Jan Grubiński, inżynier, w Warszawie.

Wynalazek powyższy uskutecznia nie tylko szybką kondensację pary odchodowej, ale jednocześnie jeszcze służy do ogrzewania idącego pod ruszt powietrza, oraz do łatwego odprowadzania wody kondensacyjnej do zbiornika. Załączony rysunek 1 przedstawia przekrój pionowy przyrządu, rys. 2 część widoku z przodu, a rys. 3 przekrój kranu trzykanałowego, stanowiącego jedną z zasadniczych części. Przyrząd składa się z szeregu talerzy *s* połączonych ze sobą zapomocą wieńców *s'* i osadzonych na piaście *e*, która, przytwierdzona na próżnej wewnątrz osi *b*, może wykonywać z nią razem oraz z odnośnym wytwarzaczem pary ruch obrotowy. System talerzy okrywa płaszcz *t*, zaopatrzony u góry w otwory *t'* dla dostępu świeżego powietrza, które po ogrzaniu się przy powierzchni talerzy, przez rurę *t²* odprowadza się pod ruszt paleniska w ilości, regulowanej zasuwką (szybrem) *t³*. Trzykanałowy kran *a*, połączony z piastą *e*, obraca się jednocześnie z kondensatorem w pudle *c*, przytwierdzonem do płaszczu *t*. Para świeża odprowadza się przez próżną oś *b*, kanały *f²* i *f'* i rurę *f* do maszyny parowej, stamtąd zaś idąca para odchodowa wstępuje przez kanał *h* do *h'* w kranie *a*, a następnie do systemu talerzy; przepływa takowy w kierunku strzałek i skrapla się, a utworzona woda kondensacyjna odpływa przez otwór *s⁰* do płaskiej rury *d* i wskutek ruchu obrotowego przyrządu do kanału *l* w piaście *e*, stąd przez kanał *i* w kranie *a* i szlucer *c'* do rury *g* i pompy odśrodkowej, pompującej wodę do zbiornika. Do uszczelnienia stożkowego cokolwiek kranu *a* służy wsunięta nań mufa *m*, która wskutek śruby *n* nie może obracać się razem z kranem, a zapomocą śruby *o* może być odpowiednio nastawiana w miarę zużycia się jego. Dla ułatwienia przeczyszczania trzykanałowego kranu *a*, służy niewielki kranik *p*, połączony z wewnętrznym kanałem *h'h'*. Przez oznaczoną

na rys. 1 punktami płaską rurę q , można zapomocą niewielkiej pompki właczać strumień powietrza i przyspieszać skraplanie pary. Ponieważ w kotle używa się, dzięki temu przyrządowi, zawsze ta sama woda kondensacyjna, zatem zapobiega



się przez to tworzeniu się kamienia kotłowego. Kondensator i pompa odśrodkowa otrzymują ruch swój od maszyny. Ogrzane powietrze można nie tylko prowadzić pod ruszt, ale także używać i do ogrzewania lokali.