

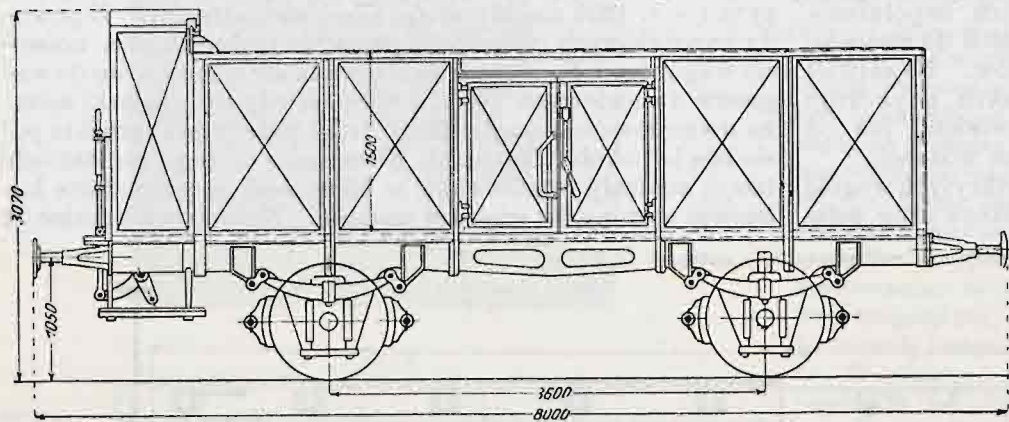
RÖCHLINGA, o nośności 50 t, również z samoczynnym wyładunkiem.

We Francji korzystne warunki miejscowe skłoniły drogę żel. Północną do zaprowadzenia wagonów o wielkiej nośności; rzeczywiście, z 32 500 000 t ładunków, przewiezionych w r. 1903 na tej drodze, na węgiel koks przypada 14 200 000 t, czyli 44%. Wiąże też dr. ż. Północna, która dotychczas posiadała wagony wyłącznie dwuosiove o nośności 10 t, przeszła w r. 1896 do wagonów o nośności 20 t; wagony takie, przy nieznacznym rozstawieniu osi 4,2 m, mogły być obracane prawie na wszystkich istniejących obrotnicach. Pociągi, złożone z tych wagonów, zabierając 640 t ładunku, mają długości tylko 252,6 m, mniej o 175,4 m aniżeli pociągi, złożone z dawniejszych wagonów 10-tonnowych. Wagony te znalazły szeroki popyt, w szczególności, gdy droga zmniejszyła opłatę za przewóz w nich towarów; dr. ż. Północna posiada tych wagonów dotychczas już około 8600 sztuk. W r. z. na dr. ż. Północną dostarczono 40 sztuk czterosioowych wagonów o nośności po 40 t. Żeby zachęcić do korzysta-

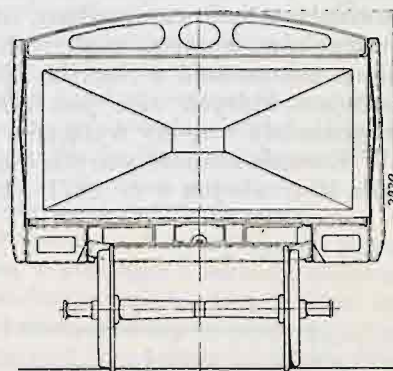
ność 8 do 9 t. W r. 1902 prawie 45% wszystkich wagonów odkrytych należało do osób prywatnych: około 550 000 sztuk było w rękach 4000 właścicieli¹⁾. „Gloucester Railway Carriage and Wagon Company“ posiadało 6500 wagonów, które wypożyczało hutom i węglarzom. Wagony te z konieczności musiały wracać do swych właścicieli zawsze prawie puste: był to jeszcze jeden powód więcej małego wyzyskania wagonów. Tem silniej przejawiał się w ostatnich latach prąd do zaprowadzania wagonów o wyższej nośności. Dotychczas w znacznej liczbie są już w użyciu dwuosiove wagony o nośności 20 t, czterosiove o nośności 30 do 32 t, 40 t i nawet 50 t.

W Królestwie Polskiem droga żel. Warszawsko-Wiedeńska już od dawna podnosi nośność węglarek starych 11-tonnowych do 12,5 t i nowszych 12,5-tonnowych do 15 t przez powiększenie pojemności i wzmocnienia resorów i osi. Również powiększa się nośność wagonów krytych do 12,5 t, zamiast dawnych 10 t, przez wzmocnienie resorów. Wszystkie wagony nowe są już budowane na 15 t nośności. Na drogach żelaznych rosyjskich dotychczas bu-

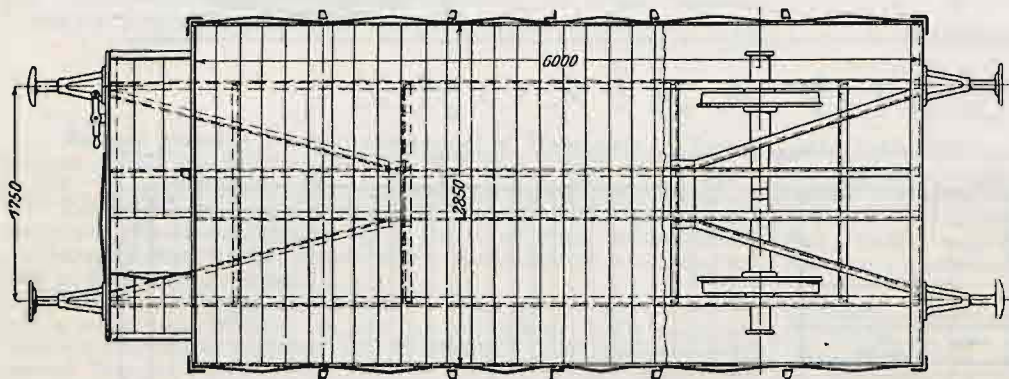
Wagon pruskich dróg żel. państwowych.



Rys. 5.

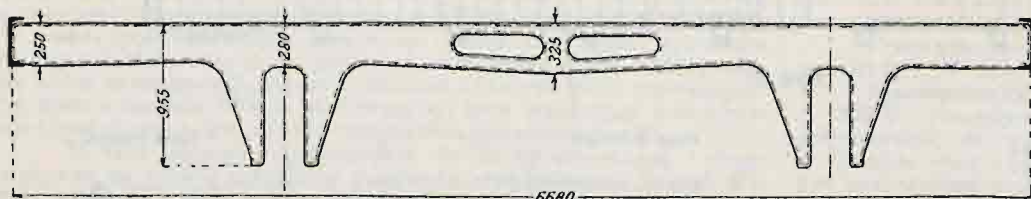


Rys. 6.

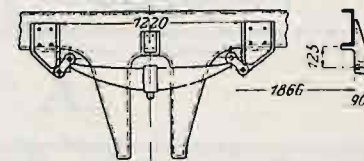


Rys. 7.

Belka podłużna.



Rys. 8.



Rys. 9.

dowano mniej więcej od r. 1890 nowe wagony towarowe na 750 pud. ($\approx 12,5 t$) nośności. W r. z. ministerium wydało okólnik co do podniesienia nośności tych samych wagonów niehamulcowych do 900 pud. ($\approx 15,0 t$) bez żadnych przeróbek, dla hamulcowych zaś pozostawiono nośność 750 pud.

Wagony o wielkiej nośności można podzielić na następujące rodzaje: A) Platformy. B) Wagony towarowe odkryte. C) Wagony towarowe kryte. D) Wagony z samoczynnym wyładunkiem. E) Wagon-y-zbiorniki.

A. Platformy.

1. Platforma amerykańska o nośności 36,3 t (rys. 1—4). Ciężar własny 12 250 kg. Obszar podłogi = 11,074 · 2,709 = 30,7 m².

Rama zbudowana z żelaza walcowanego i odlewów stalowych. Na długość pomiędzy belkami sworzniowymi ciągną się belki podłużne środkowe, których końce są osadzone w odlewach stalowych, stanowiących przedłużenie belek podłużnych środkowych i związanych z belkami czołowymi, również ze stalilanej (rys. 1—2). Belki sworzniowe są osadzone we wgłębieniach wspomnianych odlewów (rys. 1). Pomiedzy sworzniami znajdują się trzy belki poprzeczne, każda z dwóch

nia z tych ostatnich, droga zapewniła wysyłającym ustępstwo 5% na przewozie przy całkowitem obciążeniu wagonu i dodatkowo 1% przy zapotrzebowaniu całego pociągu, złożonego z 16 takich wagonów o nośności wspólnej 640 t; oprócz tego było jeszcze uwzględniane premium 0,05 fr. za wagon i km. W r. z. dr. ż. Północna nabyła jeszcze 170 platform do przewozu żelaza, szyn i in. podobnych ładunków, o nośności po 40 t. Na dr. ż. Południowej we Francji istnieją już wagony o nośności 50 t; drogi żelazne: Wschodnia, Orleańska i Państwowe posiadają większą ilość wagonów o nośności 20 t, krytych, platform i węglarek.

Anglia niedawno jeszcze posiadała tabor wyłącznie prawie o nośności 5 do 10 t; większa część wagonów miała noś-

¹⁾ Por *The Railway Engineer*, luty 1902 r., oraz Frahm: Die Vergrößerung der Ladefähigkeit der englischen Güterwagen. *Ztg. d. V. d. E.-V.*, 1903, str. 197.

pasów z żelaza płaskiego (rys. 3). Do złączy na skrzyżowaniach pasów służą odpowiednie odlewy, na których jednocześnie opierają się dwie belki podłużne drewniane o przekroju 127.127 mm, idące przez całą długość wagonu (rys. 3) i podtrzymujące podłogę. Belki sworzniowe ramy i wózka są z dwuteowników z końcami sprasowanymi na zimno (rys. 4). Belki podłużne wózka odlane są ze stali wraz z małnicami i koziolkami do wieszadeł hamulcowych (rys. 1). Końce belek sworzniowych wózka są osadzone w oprawach dopasowanych do części górnej otworu w belce podłużnej; otwór ten służy jako kierownik belki sworzniowej (rys. 1). Belka sworzniowa opiera się w każdym końcu na czterech sprężynach zwiniętych śrubowo; sprężyny mają swe gniazda w belce z blachy prasowanej, łączącej belki podłużne wózka i wpasowanej występem *n* w odpowiedni żłobek w belce podłużnej (rys. 4). Wózek taki nie jest ciężki; łatwo go złożyć i rozbrać; wymiary części oddzielnych są zupełnie odpowiednio. Naprawy wózek taki potrzebuje rzadko, ale za to, w pewnych okolicznościach droższej, aniżeli wózki innych typów.

2) Platforma amerykańska o nośności 45,5 t. Wagon ten różni się przeważnie tem od poprzedniego, że jest zbudowany

z belek prasowanych i dlatego waży bardzo mało, bo tylko 12000 kg, choć ma nośność większą od poprzedniej platformy o 9 t.

B. Wagony odkryte z dnem płaskim.

1) Wagon pruskich dr. ż. państwowych o nośności 20 t (rys. 5—9). Ciężar własny (z hamulcem i budką dla hamulcowego) $Q_1=8400$ kg. Ciężar wagonu naładowanego $Q_2=28400$ kg. Stosunek $Q_1:Q_2=0,296$. Pojemność $=28$ m³. Ciężar własny na 1 m³ pojemności wynosi 300 kg.

Spód i pudło wagonu są zbudowane prawie wyłącznie z blachy prasowanej; tylko na belki podłużne środkowe i ukośne użyto żelaza walcowanego. Podłoga z desek o grubości 50 mm. Na rys. 8 i 9 pokazane są oddzielnie belka podłużna i zawieszenie resoru; w szczególności w wagonie tym zużytkowano celowo żelazo korytkowe prasowane na słupki i belki podłużne.

Wszystkie wagony posiadają hamulec ręczny o 8 klockach i budkę dla hamulcowego; ściana czołowa, przeciwległa do budki, jest ruchoma na czopach, jak zwykle w Niemczech.

(C. d. n)

E. Ulatowski, inż.

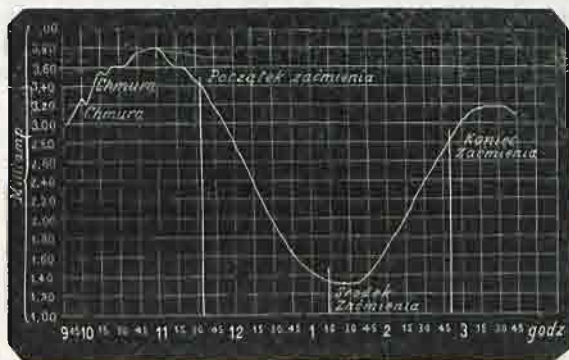
Elektryczne przenoszenie fotografii.

(Ciąg dalszy do str. 427 w № 38 r. b.)

Spostrzeżenie, że odchylenie igły galwanometru, pod działaniem promieni ROENTGEN'A na komórkę selenową, zmniejsza się i zwiększa analogicznie do wywoływanego przez te promienie działania chemicznego na płytę fotograficzną i leczniczego, zachęciło RUMER'A do zbudowania t. zw. fotometru lub radiometru roentgenowskiego. Najpraktyczniej jest przymocowywać komórkę selenową za pomocą sprężyny z tyłu na rurce ROENTGEN'A, gdyż w ten sposób nieużyteczne tylne promienie służą do oświetlania komórki, względnie zaś do pomiarów działania. Radiometr roentgenowski RUMER'A jest więc pierwszym przyrządem, który przy ścisłej kontroli odchylenia igły pozwala na dokładne oznaczenie czasu działania promieni i ściśle ilościowo zastosowywanie do celów medycznych.

Interesujące jest zastosowanie komórki selenowej przy obserwowaniu zaćmień. Tak np. 31 października 1902 r.

Całkowite zaćmienie księżycy w nocy z d. 11 na 12 kwietnia 1903 r.



Czas średnioeuropejski.

Rys. 9.

przypadało częściowe zaćmienie słońca, które jednak w Berlinie nie było widoczne z powodu silnej mgły. Ta okoliczność tem dokładniej właśnie pozwoliła stwierdzić zjawisko za pomocą komórki selenowej. Maximum zanotowanego odchylenia igły galwanometru przypada na godz. 7 min. 40, gdy wyliczenia astronomiczne wskazują na maximum o godz. 7 min. 44 1/2. Odchylenia igły były wogóle bardzo nieznaczne, gdyż zaćmieniu podlegała zaledwo 1/10 część tarczy słonecznej.

Rys. 9 przedstawia krzywą zdjętą za pomocą komórki selenowej podczas całkowitego zaćmienia księżycy w nocy z d. 11 na 12 kwietnia 1903 r. Jak widzimy, odchylenia krzywej są tu dosyć znaczne.

Zmiany w oporze komórki selenowej pod działaniem światła wystarczają w zupełności do oddziaływania na przenośnik (relais), tak, że możliwą rzeczą jest wywoływanie róż-

nych zjawisk i wykonywanie pracy za pomocą pośredniego działania promieni świetlnych.

W r. 1890 BIDWELL pokazywał w Londyńskim Towarzystwie Fizycznym komórkę selenową, połączoną z silną baterią i bardzo czułym przenośnikiem, który ze swej strony połączony był z dzwonkiem elektrycznym. Gdy gaszono płomień gazowy, oświetlający komórkę, dzwonek zaczynał działać. Doświadczenie powyższe można również odwrócić, tak, iż dzwonek zacznie działać przy oświetleniu komórki selenowej.

BIDWELL przypuszczał możliwość zastosowania komórek selenowych do automatycznego zapalania latarń z chwilą nadania komórkom stałych własności. Przepowiednia BIDWELL'A sprawdziła się w zupełności, gdyż dziś komórki cylindryczne RUMER'A, umieszczone w próżni, posiadają trwałość zupełnie wystarczającą i rzeczywiście znalazły już zastosowanie do rzezonego celu. Działanie takiego przyrządu do automatycznego zapalania latarń (gazowych lub elektrycznych) opiera się na następujących zasadach: Podczas dnia przewodnictwo komórki selenowej jest względnie duże i wskutek tego obwód lampy elektrycznej jest otwarty. Z nastaniem zmroku przewodnictwo zaczyna się zmniejszać, prąd słabnie i w końcu przenośnik puszcza kotwicę, zamykając obwód lampy. Przenośnik może być z łatwością regulowany tak, iż zapalenie i gaszenie lamp może się odbywać o dowolnie wybranej sile oświetlenia.

Przy lampach elektrycznych wystarcza zamknięcie obwodu, przy gazowych natomiast należy jeszcze automatycznie zapalić gaz. Dokonywa się tego albo za pomocą stałego, małego płomyka (jak przy zwykłych lampach AUER'A), albo za pomocą iskry elektrycznej, wywoływanej również działaniem przenośnika elektrycznego. Dzięki wielkiemu oporowi używanych do powyższego celu komórek selenowych, zużycie prądu elektrycznego jest tak nieznaczne, że nawet najmniejsze elementy HELLESEN'A wystarczają dłużej niż na rok.

Bardzo ważne zastosowanie znalazły tego rodzaju przyrządy automatyczne do zapalania i gaszenia lamp gazowych w bojach pływających u wejścia do portów. Przez zastosowanie podobnych przyrządów otrzymuje się znaczne oszczędności na gazie. W boi pływającej (rys. 10) komórka selenowa umieszczona jest na wierzchołku latarni pod kołpakiem szklanym. Baterya i przenośnik znajdują się pod komórką

Boja pływająca



Rys. 10.

w osobnym, szczelnie zamkniętym przedziale. Kilkoletnie doświadczenie wykazało wielkie zalety tego sposobu i wyższość automatycznego zapalania za pomocą komórek selenowych nad zapalaniem za pomocą przyrządów zegarowych.

Inny rodzaj zastosowania znalazły komórki selenowe w telefonach świetlnych. Sama zasada, nie ustępująca w głębokości pomysłu wynalazkowi samego telefonu, została podana i wprowadzona w czyn najpierw przez BELL'A. Ażeby za pomocą komórki selenowej, połączonej w jeden obwód z telefonem, wywołać w tym ostatnim nie tylko tony muzyczne, jak w powyższym opisanym doświadczeniu z obracającą się płytką blaszaną, lecz i odtworzyć słowa wypowiedziane przed przyrządem wysyłającym, trzeba było obmyśleć zupełnie odrębne urządzenie. Fale dźwiękowe przy mówieniu muszą w ten sposób oddziaływać na to urządzenie, aby za jego pomocą powstawały wahania w sile świetlnej wiązki równoległych promieni, skierowywanych ku stacyi odbiorczej. Te wahania świetlne muszą w zupełności odpowiadać wahaniom ciśnienia, wywołwanego w powietrzu przez fale dźwiękowe mowy. BELL i TAINTER podali około 50-iu sposobów takiego oddziaływania na wiązkę promieni świetlnych. Wszystkie te sposoby możemy podzielić na dwie ogólne grupy.

Do pierwszej grupy należą takie sposoby, w których używa się źródła światła o stałym natężeniu, przyczem wychodzące zeń promienie podlegają w jakimś punkcie swej drogi pewnym przemianom.

Druga grupa obejmuje sposoby, przy których zastosowuje się źródło światła o zmiennym natężeniu.

W pierwotnym fotofonie BELL'A, który należy do pierwszej grupy, rzuca się promienie słoneczne za pomocą zwierciadła na posrebrzoną przeponkę (membranę) przyrządu, odbierającego dźwięki. Po odbiciu się od przeponki promienie przechodzą przez odpowiednią soczewkę i skierowywane zostają ku stacyi odbiorczej. Ponieważ przeponka, odpowiednio do uderzających w nią w danej chwili fal dźwiękowych, jest już to wklęsła, już to wypukła, przeto równoległe promienie słoneczne zostają to zbierane, to rozpraszane i dzięki temu padają na zwierciadło paraboliczne stacyi odbiorczej w bardzo różnej ilości. Po dojściu do stacyi odbiorczej promienie zostają ześrodkowane w komórce selenowej, umieszczonej w osi ogniskowej i za pomocą tej komórki zmienna ilość promieni zostaje w telefonie znowu zamieniona na fale dźwiękowe. Zamiast promieni słonecznych można naturalnie użyć w tym razie i promieni lampy łukowej, zbierając je w jedną równoległą wiązkę. W ten sposób BELL i TAINTER zdołali w r. 1880 utworzyć połączenie telefoniczne bez drutu na odległość 200 m.

Do drugiej grupy wysyłaczy światłodźwiękowych (fotofonicznych) należą źródła światła o natężeniu zmiennym. Do

przyrządu takiego może być użyty np. płomień acetylenu. W tym razie wytwarzany w odpowiednim zbiorniku gaz przepływa przez bańkę manometryczną, której jedną ścianę tworzy błona z kiszkki świńskiej. Pod wpływem fal dźwiękowych, skierowywanych na błonę, gaz w bańce ścisną się lub rozszerza i stosownie do tego zaczyna się wahać siła płomienia świetlnego. Połączywszy w jeden obwód komórkę selenową, baterię i telefon, można fale świetlne płomienia acetylenowego zamienić znowu na fale dźwiękowe. Za pomocą podobnego wysyłacza można przenosić mowę lub inne dźwięki na takież odległości jak za pomocą przyrządu BELL'A, dla większych jednak odległości źródło światła musi być znacznie silniejsze.

Do tego celu nadaje się doskonale mówiąca lampa łukowa, wynaleziona przez SIMON'A w r. 1898. W obwód lampy łukowej o prądzie stałym włączony jest transformator, przez którego zwoje wtórne przepływają prądy zmienne, wywoły-

Zdjęcia fotografofoniczne.



Rys. 11

wane w obwodzie mikrofonu. Łuk świetlny w lampie łukowej odtwarza z wielką dokładnością dźwięki, powstające przed mikrofonem, co pochodzi stąd, że każda zmiana w sile prądu wywołuje zmianę w wytwarzanym cieple JOULE'A, a co za tem idzie w temperaturze i objętości gazu, służącego za środowisko dla łuku świetlnego. Te zmiany w objętości gazu wytwarzają dźwięki, rozchodzące się z wielką wyrazistością.

Podług praw promieniowania ciał żarzących się, każda zmiana w temperaturze ciała pociąga za sobą i zmianę w natężeniu promieniowania. W rzeczywistości też, wyobrażone na rys. 11 zdjęcia fotografofoniczne odtwarzają te wahania siły świetlnej bardzo wyraźnie.

Mówiąca lampa łukowa przedstawia więc doskonały wysyłacz świetlno-dźwiękowy, tem bardziej, iż promienie świetlne można za pomocą zwierciadła parabolicznego zbierać w wiązki równoległe i rzucać na stacyę odbiorczą z pełnym natężeniem.

(C. d. n.)

Witold Wróblewski, inż.

Podstawy energetyki.

Napisał H. Czopowski, inż.

(Ciąg dalszy do str. 403 w № 35 r. b.).

62. Powyższe wzory i twierdzenia, tyżące się przesunięcia równowagi i związanego z tem rozszczepiania się energii, zdają się nie znajdować potwierdzenia w energii cieplnej, będącej w zastosowaniu do gazów. Wzór termodynamiczny dla gazów posiada znaną postać:

$$dQ = C_v \cdot dT + A \cdot p \cdot dv.$$

W tym wzorze dQ oznacza doprowadzoną energię, która dany układ wyprowadza z danej równowagi i przesuwa do innego stanu równowagi; wielkości dQ przypisać należy znaczenie energii swobodnej; lecz powstaje tutaj odrazu zasadnicza różnica w sposobie doprowadzenia do układu tej energii dQ . Powyższe równanie termodynamiczne dla gazów zostało zestawione dla *szczegółowego* wypadku, gdy przesunięcie następuje przez cały *szereg stanów równowagi*; jest to przebieg opisany tutaj w § 43, wzory więc ostatnio wprowadzone nie mogą mieć zastosowania w całej swej rozciągłości do przebiegu przyjętego przez CARNOT'A; lecz czy przyję-

cie *tego* przebiegu polega na jakiejś odmienności charakteryzującej zachowanie się gazów wobec innych zjawisk energetycznych,—nie; przebieg ten został *wybrany* w celu uproszczenia zadania, w celu wykluczenia czynników mogących wkląć i zaciemniać przebieg energetyczny. Za czasów CARNOT'A wiadomości o cieple były bardzo skąpe i CARNOT miał o niem w dzisiejszem pojmowaniu wprost błędne pojęcie¹⁾; wymyślony zaś przez niego przebieg cieplny wykluczał te błędy, i w tem leży zasługa CARNOT'A i historyczne znaczenie tego pomysłu. Po wykazaniu różnorodności tych przebiegów, staje się nam jasne, dlaczego nie możemy stosować wzorów zestawionych dla przesunięć równowagi pomiędzy różnymi napięciami do wzorów zjawisk cieplnych w gazach; zjawiska te jednakże *należy* sprowadzić do ogólnego wzoru; wzór termiczny oraz

¹⁾ E. Mach. Die Principien der Wärmelehre. 1900, str. 226 i inne.

wzory różniczkowe wyżej wyprowadzone winny być uogólnione, t. j. winny być ujęte w jeden wspólny wzór, którego staną się one szczegółowym wypadkiem.

Granice rozszczepiania się energii. 63. W poprzednich przykładach widzieliśmy, iż gdy w układzie, znajdującym się w równowadze, nadamy swobodnym napięciom wielkości różne od tych, jakie winny być dla utrzymania równowagi układu, to następuje rozszczepianie się energii.

Przechodząc przez most uczuwamy drganie jego, naprężenia wiązań wskutek obciążenia przyjmują inne wartości, t. j. układ mostu przechodzi do innego stanu równowagi, przejście to charakteryzuje się przez drganie całego wiązania; lecz energia drgania, która w danym razie przedstawia się jako energia kinetyczna, nie trwa do nieskończoności, gdyż zostaje ona *rozproszoną* i po upływie pewnego czasu most przechodzi do spokoju, zastosowując swoje nowe położenie do danego obciążenia. W danym wypadku energia drgania, jako energia kinetyczna, zostaje udzielona fundamentom, ziemi, cząstkom powietrza, częściowo zamieni się na ciepło, powstałe wskutek odkształcenia materiału, lub też wskutek niezupełnej sprężystości tegoż materiału, wreszcie zamienia się na ciepło powstające wskutek tarcia się różnych części i t. d.

Zadajmy sobie teraz pytanie, czy jesteśmy w *możliwości* *pozbić* z powrotem wszystkie rozproszone energie, ażeby w ten sposób na nowo przyprowadzić most do stanu drgania? Jasna jest tu odpowiedź, iż *fizycznie* czynność ta jest niemożliwą!

Rozpraszająca się energia obejmuje coraz większe masy i wskutek tego, obniżając wartość napięć pierwotnych, stale dąży do wyrównania ich z wartościami otaczających napięć; powrót zaś energii do stanu pierwotnych napięć jest *niemożliwy*, gdyż energia przechodzi tylko z wyższych napięć do niższych, odwrotnej drogi *własnym* kosztem uskutecznić nie jest w stanie. W tem ostatnim prawie wyrażona jest granica rozszczepiania się energii.

64. Wszystkie zjawiska świata dążą do wyrównania napięć, dążą do zniwelowania w świecie wszelkiej różnorodności.

Przemiany dodatnie. 65. Stwierdziliśmy już wyżej fakt zmienności energii, t. j. fakt przemiany jednej postaci energii w drugą. Jako pierwszą charakterystykę tej zmienności stwierdziliśmy prawo stałego stosunku ilości tych energii, na podstawie czego oznaczono odpowiednie spółczynniki. Analizując w dalszym ciągu przykłady przemiany energii, zdołamy jeszcze odkryć inne jej właściwości.

Obserwując np. rozszczepianie się energii w przykładach przesunięcia równowagi¹⁾, które to rozszczepianie jest jednym ze szczegółowych wypadków prawa zmienności, powiedzieć możemy, iż rozszczepianie to powstaje *samorzutnie* i *odwrotny* proces bez udziału czynników obcych, stojących poza danym układem, nie nastąpi. Poprzednio nazwaliśmy tę właściwość rozszczepianiem energii, chcąc w ten sposób wyrazić nieodwracalność danego przebiegu, lub, inaczej mówiąc, niepowrotność rozszczepienia energii.

CLAUSIUS nazwał tego rodzaju *samorzutne* przemiany energii — *dodatnimi*.

Do dodatnich więc przemian należy zaliczyć przemianę:

- | | |
|---|---|
| 1) energii potencjalnej | w ciepło, |
| 2) pracy (za pośrednictwem tarcia) | " " |
| 3) energii kinetycznej | " " |
| 4) energii elektr. | " " |
| 5) ciepła o wyższej temp. | w ciepło o niższej temp., |
| 6) elektryczności o wyższym napięciu | w elektryczność o niższym napięciu, |
| 7) energii objętościowej gazu o wyższym ciśnieniu | w energię objętościową o niższym ciśnieniu. |

Chcąc dalej analizować właściwości przemian dodatnich, rozbijmy przytoczone przykłady na dwie grupy: pierwsze cztery przykłady przedstawiają przemiany, połączone ze *zmianą postaci* energii, następne trzy przedstawiają prze-

miany, zachodzące *w tejże* postaci energii. W tej ostatniej grupie przemian możemy łatwo znaleźć wspólną jej charakterystykę, która da się streścić w sposób następujący: *energia przechodzi z miejsc o wyższym napięciu do miejsc o niższym napięciu*; w pierwszej zaś grupie przykładów podobnej charakterystyki nie posiadamy; pogodzić się więc musimy w danym razie z oddzielnymi faktami, nie mogąc znaleźć w nich wspólnej charakterystyki, czyli wyjaśnienia.

Pogodzić się więc musimy np. z faktem, że kinetyczna energia ciała spadającego może w całości, czy też w części przejść w ciepło i że to ciepło *nie przejdzie samorzutnie* z powrotem w energię kinetyczną, wyjaśnienia jednakże tej nieodwracalności, jak dotychczas, nie posiadamy.

66. Możemy tylko ku ogólnemu objaśnieniu danego zjawiska wyrazić pewne *logiczne* przypuszczenie. Jeżeli np. dwa jakieś pojęcia stoją do siebie w stosunku nieodwracalnym, t. j. jeżeli pojęcie pierwsze jednoznacznie określa pojęcie drugie, pojęcie zaś drugie nie określa jednoznacznie pierwszego, to się znaczy, iż pojęcie pierwsze posiada więcej właściwości od drugiego i wskutek tego stosunek tych dwóch pojęć staje się nieodwracalnym; stosując tę myśl do powyższych przykładów, należy przypuścić, że energie: potencjalna lub kinetyczna posiadają więcej właściwości niż energia cieplna, w którą zostają zamienione; przez tę zamianę tracą one pewne właściwości i wskutek tego przebieg staje się nieodwracalnym. Lecz jakie są te właściwości i przy jakich warunkach wychodzą one z naszego układu lub też przez jakie równoznaczniki zostają one zastąpione, odpowiedzieć na to jeszcze nie umiemy.

Inne przypuszczenie przyczyny nieodwracalności, a zarazem jako ilustrację, jako model samego przebiegu podają nam niektórzy uczeni pewne przykłady, w których *również* zachodzą stosunki nieodwracalności²⁾. Jeżeli np. pomiędzy dużą ilością galek białych rzucę jedną czarną, to wyciągnięcie tej galki czarnej z całej masy galek jest mniej lub więcej prawdopodobnem, szanse wyciągnięcia tej galki maleją w miarę wzrostu ilości galek białych; jeżeli ilość tych ostatnich będzie nieskończenie wielka, to prawdopodobieństwo wyciągnięcia galki czarnej będzie zero, t. j. w danym razie nastąpi zjawisko nieodwracalne. Pojęcie tego rodzaju dało podstawę GIBBS'owi³⁾ do wyprowadzenia całej teorii termodynamiki, opartej jedynie na pojęciu prawdopodobieństwa; lecz czy teoria, oparta na podstawie podobnej, będzie płodniejszą od bezpośredniego studyowania zjawisk i uogólnienia ich właściwości, pozwolę sobie w tym względzie wyrazić swoją wątpliwość. Teoria ta, jak każda teoria, oparta na modelu⁴⁾, zależna jest od szczęśliwego wyboru tego modelu, i pomimo, iż wybór ten się nam uda, t. j. iż *utworzymy* sobie taki model, który będzie odpowiadał wszystkim znanym właściwościom danego zjawiska, to swoją drogą nie będziemy mieli pewności, czy dalsze wnioski, oparte na właściwościach tego modelu, będą zgodne z rzeczywistością. Nie mogę więc przyjąć zasady prawdopodobieństwa (czy też przypadkowości) za wyjaśnienie zasady nieodwracalności przebiegów energetycznych i uważam, iż jedynie zwrócenie się do analizy samych zjawisk, wejście na drogę indukcyjną pozwoli nam bliżej oznaczyć warunki nieodwracalności.

Za jedno z przypuszczeń, zrobionych w tym kierunku, może służyć poprzednio już postawione przypuszczenie, iż energie, powstałe z przebiegu nieodwracalnego, posiadają mniej parametrów na wyrażenie swej energii, aniżeli energia, z której powstały.

67. Pomimo przemiany pracy nieodwracalnej (czy też energii kinetycznej) w ciepło, korzystamy jednakże w świecie fizycznym z ciepła, jako ze źródła pracy, odwrotny więc przebieg, czyli t. zw. ujemny, jest fizycznie możliwym, lecz wymaga on pewnych warunków, w których odbyć się może. Ogrzewajmy np. gaz, zawarty w cylindrze, zaopatrzonem w tłok; wskutek ogrzewania gaz się *rozpręży* i wykona pracę, która się ujawni przez przesunięcie tłoka. W danym przebiegu posiadamy *dwa* zjawiska energetyczne: cie-

¹⁾ Por. działkę 49-tą i dalsze niniejszego artykułu.

²⁾ Do tej grupy przemian należałoby zaliczyć przemianę pracy w energię *powierzchni*, rozumiejąc pod energią powierzchni tworzenie się nowych powierzchni wskutek łamania, rąbania i t. p. Energia tego rodzaju jest dotychczas nie ujęta w ścisłą formę matematyczną, pomijam więc ją przy powyższem wyliczeniu.

³⁾ Por. również odczyt p. Wł. M. Kozłowskiego. Prz. Techn. № 29, r. b.

⁴⁾ Wyd. niem. Elem. Grund. d. statistischen Mechanik. J. Willard Gibbs.

⁵⁾ Por. znaczenie modelu w działce 74-iej niniejszego artykułu.

pło przechodzi w pracę—jest to przemiana *ujemna*, gaz się rozpręża—jest to przemiana *dodatnia*. Dalsza obserwacja świata fizycznego uczy nas, iż wszystkie przemiany *ujemne idą zawsze w parze z przemianami dodatnimi*. Gdy więc np. zauważymy, że pewne ciało obniżyło swą temperaturę (jest to przemiana ujemna), możemy być pewni, że jednocześnie odbyła się przemiana dodatnia, i rzeczywiście, dane ciało albo oddało część swego ciepła ciału, posiadającemu niższe napięcie cieplne (jest to przemiana dodatnia), lub też wykonało jaką inną przemianę dodatnią, jak np. w gazach, gdzie nastąpiła przemiana dodatnia, gdy pozwolimy gazowi się rozprężyć. *Ujemne więc przemiany idą zawsze w parze z dodatnimi; dodatnie zaś odbywać się mogą samodzielnie.*

Jest to prawo zdobyte na drodze doświadczalnej i zostało uogólnione na zasadzie indukcji.

Wniknąwszy w treść powyższego prawa, zauważymy, że wszystkie przebiegi energetyczne, biorąc je w sumie, odbywają się w jednym kierunku i kierunek ten jest nieodwracalny. Wywody powyższe wyjaśniają nam szczegółowiej ogólne twierdzenie, wygłoszone tutaj w poprzedzających działkach.

Przemiany odwracalne. 68. Przykład powyższy z rozprężaniem gazów uczy nas, iż są układy fizyczne, w których przemiany dodatnie i ujemne występują *jednocześnie*, przebieg więc w takim układzie może być w każdej chwili odwrócony, ciepło może być zamienione na pracę, praca zaś—na ciepło; chcąc jednakże wywołać taki przebieg w danym układzie, trzeba go wykonać w ten sposób, *ażby nie dopuścić do rozszczepienia się energii*, gdyż wtedy nastąpi rozproszenie energii i część jej może uciec z układu, przebieg w takim razie nie będzie w możności powrócić do pierwotnego stanu, t. j. stanie się nieodwracalnym.

Ażby ten warunek zachować, należy unikać np. zamiany pracy na ciepło za pośrednictwem tarcia, gdyż wtedy zajdzie przemiana nieodwracalna; następnie należy unikać powstawania energii kinetycznej, jeżeli przebieg ma przedstawiać odwracalność pomiędzy pracą a ciepłem (jak np. w gazach); tego możemy dopiąć, gdy napięcie pracy będziemy zmieniali powoli; każdemu takiemu przyrostkowi ciśnienia będzie odpowiadał przyrostek temperatury, przebieg więc odwracalny możemy również wywołać, jeżeli napięcia zmienne układu będą ciągle z sobą w równowadze, t. j., wyrażając się *symbolicznie*, ciśnienie p powinno być równe temperaturze $p \propto T$, lub, wyrażając się ściślej, winno być: $f(p, t) = 0$.

Jeżeli te napięcia nie będą równe, zostanie wskutek tego wywołana energia, której wyraz będzie: $\frac{d^2 p}{dt_c^2}$ lub $\frac{d^2 T}{dt_c^2}$ (gdzie t_c oznacza czas), wskutek czego przebieg stanie się nieodwracalnym. Ten ostatni przebieg, nazwany przesunięciem równowagi, jest szczegółowiej rozbierany w działkach 49-ej i dalszych niniejszego artykułu.

Chcąc więc wywołać w pewnym układzie przemianę odwracalną pomiędzy dwiema postaciami energii, powinniśmy w ten sposób wywołać przebieg zjawiska, *ażby nie powsta-*

wała w danym przebiegu żadna inna energia. Naturalnem tu jest, iż sam układ musi być z natury swej *podatny* do tego rodzaju przemiany; w układzie takim muszą jednocześnie występować przemiany dodatnie i ujemne, a postawiwszy te przemiany w pewnych warunkach, możemy wywołać przemianę odwracalną. Przemiany pracy w ciepło (za pomocą tarcia) żadnymi warunkami nie odwrócimy, gdyż to jest przemiana *z natury swej* jednokierunkowa. Przemiana pracy w ciepło za pomocą układu fizycznego, który nazywamy gazem, jest odwracalna, gdyż jednocześnie powstaje z tą przemianą przemiana ujemna, t. j. podwyższenie się temperatury, układ więc dany jest z natury odwracalny, lecz stanie się on nieodwracalnym, gdy powstanie np. energia cieplna wskutek tarcia tłoka i t. p.

69. Wyjaśniliśmy warunki przemiany odwracalnej i nieodwracalnej, postawmy sobie pytanie: w jaką postać matematyczną należy ująć te warunki, *ażby jednoznacznie wyrazić zasadę odwracalności*. Wyraz, iż suma energii danej przemiany jest $= 0$, t. j. $\Sigma E = 0$, jest *niewystarczającym*, gdyż przy zamianie pracy w ciepło za pomocą tarcia suma energii cieplnej i pracy jest $= 0$, przemiana zaś ta jest nieodwracalna; *brak* więc nam jeszcze nowego równania, wyrażającego ściślej pojęcie odwracalności, a tem równaniem, jak to dalej się przekonamy, jest równanie zachowania pojemności; odwracalność więc zjawiska matematycznie wyrazić się musi przez *dwa równania*, przez równanie zachowania energii i przez równanie zachowania pojemności, lub też ogólniej mówiąc: przez funkcję pojemności.

W celu wyjaśnienia wyłożonych pojęć, rozpatrzmy następujący przykład.

70. Do przemian odwracalnych *zaliczam* w pierwszej linii przejście energii potencjalnej w kinetyczną i odwrotnie, przejście energii kinetycznej w potencjalną. Na pozór zdaje się to być niesłusznem, gdyż ciało spadające, napotkawszy inny przedmiot, albo się rozbija (energię kinetyczną zamieni na energię „powierzchni“), albo swą energię kinetyczną zamieni w zupełności na cieplną, lub też zamieni ją w części, a wtedy pozostała część zużytkuje na odzyskanie choć części straconej energii potencjalnej, przebieg więc ten zaliczyć należałoby do nieodwracalnych. Jest on też w rzeczywistości nieodwracalnym, lecz dla innych przyczyn, niż to następuje przy przejściu np. pracy (za pomocą tarcia) w ciepło. Ciało, posiadające pewną energię kinetyczną, przy spotkaniu się z innym ciałem rozszczepia energię swoją na inne postacie energii, te zaś ostatnie z natury swojej bywają nieodwracalne i wskutek tego cały przebieg zaliczamy do nieodwracalnych; lecz możemy taki układ sobie *wytworzyć*, w którym energia kinetyczna nie rozszczepi się na inne energie, a wtedy otrzymamy przemianę odwracalną. W przemianie zaś energii kinetycznej na energię cieplną nie jesteśmy w stanie przedstawić sobie układu, w którym energia cieplna przemieniłaby się z powrotem w kinetyczną.

(C. d. n.)

Przegląd wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

Silniki parowe na wszechświatowej wystawie w St. Louis w r. 1904.

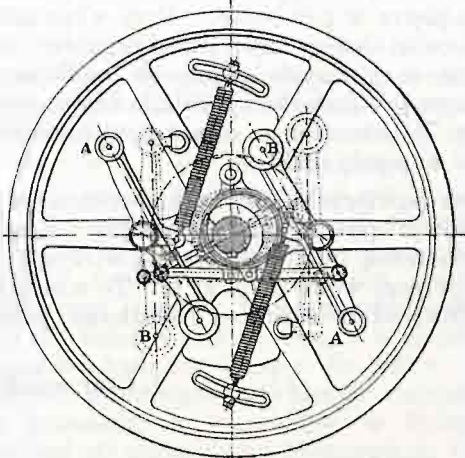
(Ciąg dalszy do str. 431 w № 38 r. b.)

Umieszczenie małego cylindra z przodu stanowi zaletę tego silnika; cechą wyróżniającą go od innych jest nagrzewanie pary wychodzącej z małego cylindra, do czego użyty jest nagrzewacz rurowy pionowy o 23,225 m² powierzchni nagrzewalnej, zasilany świeżą parą. Regulator z masą bezwładną (rys. 23) zrównoważoną, zatem niezależną od siły ciężkości, bardzo czuły, przedstawia tarczę mimosrodu, zmieniając jego skok; przeciwwagi spoczywają na kulkach, przez co tarcie jest znacznie zmniejszone. Wynikiem tego jest wielka czułość regulatora; przy przejściu bowiem raptownem od stanu jałowego do przeciążenia 1,25, t. j. o 25% ponad obciążenie normalne, zmiana w ilości obrotów wynosi jedynie 0,5%.

15. Silnik XX wieku, zbudowany przez Towarzystwo *Lane and Bodley Co.* z Cincinnati, jest poziomy, sprzężony, ze skraplaniem pary; *złączony* jest z prądnicą systemu CROCKER WHEELER'A na 600 kw., o napięciu 550 v. Średnice cylindrów są: małego 508 mm, dużego 1016, skok 1371,6 mm; przy 85 obrotach silnik ten wykazał sprawność 900 k. p. Zużycie pary wynosi 6,5 kg na konia ind. i godzinę. Cylindry wykonane są z bardzo twardego żelaza; wełna mineralna zabezpiecza je od ochładzania, z wierzchu zaś są pokryte blachą stalową. Baczną uwagę zwrócono na kształt suwaków, w celu zachowania ich szczelności, a przez zbliżenie suwaków do cylindra zmniejszono przestrzeń mar-

twą;—suwaki zwykle CORLISS'A. Każdy cylinder posiada po jednym mimośrodzie wprawiającym w ruch suwaki; w małym cylindrze samodzielne zmiany rozprężenia osiąga się z pomocą regulatora i to od zera do $\frac{3}{4}$ skoku; inny zaś przyrząd nastawiany od ręki znacznie może zmieniać ilość obrotów silnika.

Silnik Tow. Harrisburg foundry and machine Works. Harrisburg. Regulator.

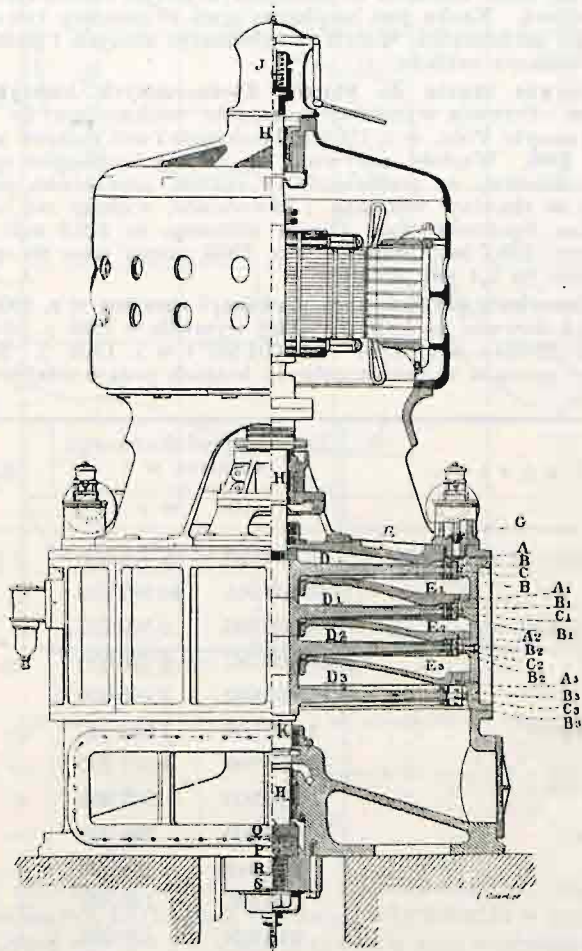


Rys. 23.

Zwykły regulatorośrodkowy wykonywa 192 obroty na minutę i posiada małe kule, co ze względu na czułość jest korzystne. Drugi regulator bezpieczeństwa nie dopuszcza przekroczenia pewnej granicy w prędkości, gdy to bowiem nastąpi, wtedy para zostaje wpuszczoną do małego cylinderka,

Turbina Curtis'a.

Widok. Przekięcie.



Rys. 26.

zamykającego pomocniczy wentyl wpustowy. Do otwarczenia lub zamknięcia wentyla wpustowego głównego wystarcza pół obrotu rączką lub kółkiem, która ta czynność daje się z łatwością dokonać.

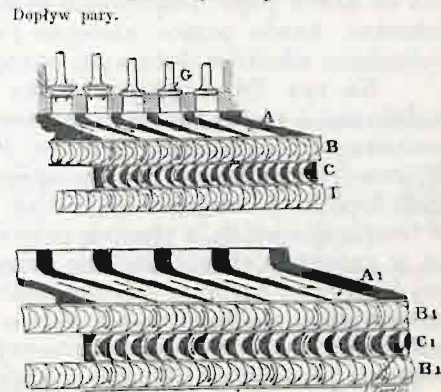
Trzy silniki poprzednie, t. j. Harrisbourg F-dry, Murray i Lane & Bodley wpuszczają użytą parę do wspólnego

skraplacza powierzchniowego ALBERGER'A; do poruszania zaś pomp: powietrznej i wodnej są zastosowane 2 osobne silniki, z których jeden CORLISS'A, o średnicy cylindra 208 mm i 610 mm skoku—średnica cylindra powietrznego wynosi 455 mm. Do pompy wodnej, której przewody: ssący i tłoczący są jednakowe o średnicy w świetle 355 mm, użyty jest silnik pionowy ze średnicą cylindra 305 mm i takimże skokiem. Skraplacz jest poziomy i posiada 495m² powierzchni chłodzącej.

W razie wypadku, wentyl dodatkowy samodzielnie wypuszcza parę w powietrze.

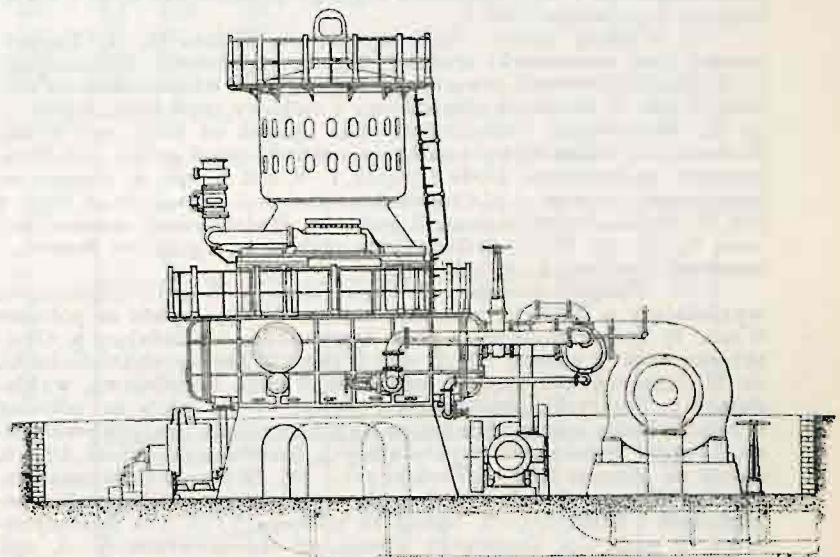
16. Silnik poziomy sprzężony na 600 k. p., robiący 100 obrotów i złączony z prądnicą o prądzie stałym, systemu Fort Wague Electric Co., na 400 kw i o napięciu 250 v., wystawili J. i E. Greenwald z Cincinnati. Suwaki płaskie pionowe z tłumikami posiadają po 3 przeloty. Średnica ma-

Turbina Curtis'a. Przekięcia łopatek.

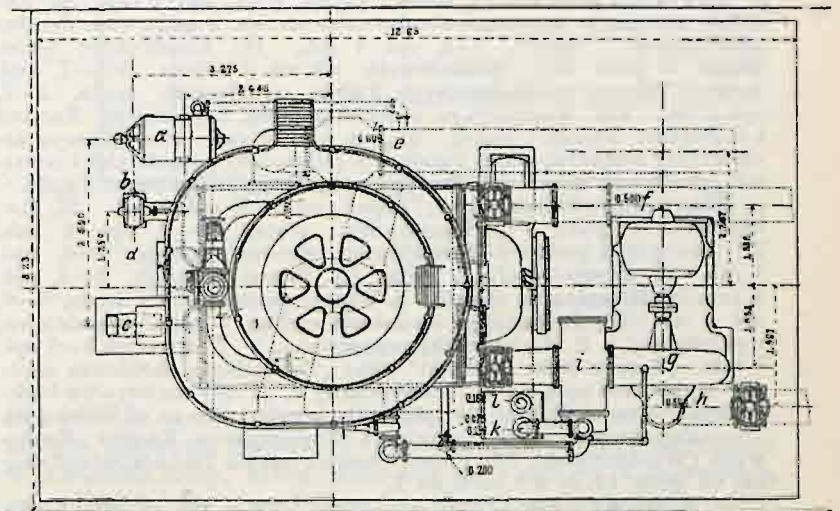


Rys. 24 i 25.

Silnik Tow. General Electric Co. Widok.



Plan.



a—pobudzac robiący 3600 obr. na minutę, na 25 kw, przy napięciu 125 v.; b—pompka do wody gorącej; c—pompka do oliwy; d—chłodnica do oliwy; e—wentyl wylotowy; f—przewód wylotowy; g—pompa wirująca do krążenia wody; h—przewód doprowadzający wodę; i—chłodnica powietrza; k—ssanie powietrza; l—tłoczenie powietrza; m—pompa powietrzna.

Rys. 27 i 28.

łego cylindra wynosi 456 mm, dużego 915 mm i skok obu 1070. Skraplacz systemu WHEELER'A.

17. Towarzystwo elektryczne (*General Electric Co.*) w Schenectady wystawiło turbinę parową CURTIS'A. Są to turbiny t. zw. odrzutne i jedno lub wielopiętrowe, stosownie do mocy, podział zaś na piętra rozpoczyna się od 25 kw.

Na rys. 24 i 25 litery *A* i *A*₁ oznaczają wloty kierownicze, w których para doznaje rozprężenia; sama turbina składa się z wieńców ruchomych *B*, *B*₁ i stałych *C*, *C*₁—stosownie zaś do liczby pięter, rozprężenie może być pojedyncze lub wielokrotne, każde przeto następne piętro odpowiada kolejnym cylindrom silników tłokowych sprzężonych.

Na rys. 26 u góry widzimy prądnice z osią pionową, u dołu zaś 4 piętra turbiny; w tarczach ruchomych *D* do *D*₃ pomieszczone są łopatki (ruchome) *B*, w tarczach stałych *E* do *E*₃ otwory wpustowe (oznaczone przez *A*), w osłonie nakoniec stałe łopatki *C* kierownika. Wał pionowy uchwycony jest w trzech miejscach, z pomocą panewek *H*, u spodu spoczywa on w gnieździe, składającym się z części stałej *P*, przytwierdzonej do oprawy turbiny, — druga część ruchoma *Q*, urządzona do nastawiania, złączona jest z wałem. Pomiędzy płytki *P* i *Q* wtłaczana jest woda przy dostatecznym naporze, która podczas krążenia przedostaje się także do najniższej z trzech panewek *H*; do tego celu jest użyta osobna pompka parowa, pompka od-

dzielna do oliwy smaruje dwie górne panewki. Przewód wpustowy każdego piętra zamykany jest wentylem *G* (rys. 24), pozostającym pod wpływem regulatora *I*; aby jednak zmniejszyć jego obciążenie, dodany mu jest do pomocy silnik obsługujący, elektryczny lub wodny. Drugi przyrząd regulujący (dodatkowy) ma na celu zatrzymanie biegu turbiny w tym wypadku, gdy prędkość obrotu zwiększyła się ponad 15% prędkości normalnej i wypuszcza zarazem parę z ostatniego (najniższego) piętra w powietrze. Przy włączaniu do obrotu nowej jednostki elektrycznej, trzeci regulator (elektryczny) zmieniać może w pewnych granicach prędkość obrotu, aby wyrównać ten wpływ dodatkowy. Silnik znajdujący się na wystawie, robiąc 750 obrotów na minutę, wykazywał sprawność 2000 kw, przy napięciu 6600 v.

Skraplacz powierzchniowy, pomieszczony w fundamencie, posiada 558 m² powierzchni chłodzącej i zaopatrzony jest w pompę powietrzną 50-konną, wodną wirującą o 125 k. p. i pompkę do gorącej wody o 7,5 k. p. Te wszystkie przyrządy, wraz z przewodami i innymi dodatkami, pokazane są na rys. 27 i 28.

(C. d. n.)

I. Czarnowski, inż.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wykłady systematyczne z dziedziny nauk technicznych w półroczu zimowym 1906/7 rozpoczęły się 1-go października r. b. i trwać będą do 1-go lutego 1907 r.

I. Wykłady ogólne. Sala wykładowa Wilcza 41. 1) Uzupełniający kurs matematyki średniej, 3 godz. tygodniowo, wykładający p. K. Bagiński: wtorek, czwartek i sobota od 7—8 wiecz., opłata za półrocze 6 rub. 2) Rachunek różniczkowy i całkowity, część I-sza, 3 godz.—p. Z. Straszewicz: poniedziałek, środa i piątek od 6—7, opl. 6 rub. 3) Rachunek różniczkowy i całkowity, część II-ga, 3 godz.—p. Z. Straszewicz: poniedziałek, środa i piątek, 7—8, opl. 6 rub. 4) Geometria analityczna, 2 godz.—p. Czopowski: wtorek i piątek, 5—6, opl. 4 rub. 5) Mechanika techniczna, 3 godz.—p. Radziszewski: wtorek i sobota, 6½—8, opl. 6 rub. 6) Geometria wykreślna, 4 godz.—p. Faterson: czwartek i sobota, 6—8, opl. 8 rub.

II. Wykłady specjalne. 7) Części maszyn, 3 godz. tygodniowo, wykładający p. Lisiecki: wtorek i sobota, 5—6½, opłata za półrocze 6 rub. 8) Technika ciepła, 3 godz. tygodniowo, wykładający p. Okolski: czwartek i sobota, 5½—7, opl. 6 rub. 9) Zarysy elektrotechniki, cz. II: maszyny, przyrządy i instalacje, 3 godz. tygodniowo, wykładający p. Pozaryski: poniedziałek i piątek, 6½—8, opłata za półrocze 6 rub. 10) Próby materiałów budowlanych: wykłady i zajęcia praktyczne, 1½ godz. tygodniowo, wykładający p. Szczeniowski: sobota, 4½—6, opłata za półrocze 2,50+3,00=5,50 rub. 11) Wytrzymałość materiałów teoretyczna, 3 godz. tygodniowo, wykładający p. Obregowicz: poniedziałek i środa, 5½—7, opłata za półrocze 6 rub. 12) Termodynamika, 2 godz.—p. Czopowski: wtorek, 6—7, czwartek, 7—8, opl. 4 rub. 13) Statyka budowlana I: ustroje statycznie wyznaczalne, 3 godz.—p. Grabowski: poniedziałek, środa i piątek, 7—8, opl. 6 rub. 14) Statyka budowlana II: ustroje statycznie niewyznaczalne, 3 godz.—p. Grabowski: poniedziałek, środa i piątek, 6—7, opl. 6 rub. 15) Zestawy żelazne w zastosowaniu do budownictwa, 2 godz.—p. Jenike: poniedziałek i sobota, 7—8, opl. 4 rub. 16) Konstrukcje budowlane, 3 godz.—p. Domaniewski: wtorek i sobota, 5½—7, opl. 6 rub. 17) Formy architektoniczne, 2 godz.—p. Heurich: środa, 5—7, opl. 4 rub. 18) Kompozycja architektoniczna, 3 godz.—pp. Marconi i S. Szyller: wtorek i piątek, 6½—8, opl. 15 rub. 19) Historia architektury średniowiecznej, 2 godz.—p. Dziekoński: poniedziałek i czwartek, 8—9, opl. 4 rub. 20) Statyka wykreślna z ćwiczeniami, 3 godz.—p. Milkowski: czwartek, 5—7, piątek od 5—6, opl. 6 rub. 21) Kolejnictwo, 2 godz.—p. Wasiutyński: piątek, 6—8, opl. 4 rub. 22) Geologia, 2 godz.—p. Kontkiewicz: wtorek i sobota, 5—6, opl. 4 rub. 33) Krystalografia, 2 godz.—p. Sioma: czwartek, 5—7, opl. 4 rub. 24) Mineralogia, 2 godz.—p. Sioma: poniedziałek i środa, 5—6, opl. 4 rub. 25) Technologia chemiczna ogólna, 3 godz. tygodniowo, wykładający p. B. Miklaszewski: poniedziałek, 5—7, czwartek 5—6, opl. 6 rub. „Zarysy elektrotechniki“ oraz „Technologia chemiczna ogólna“ wykładane będą na ul. Mokotowskiej 6, „Próby materiałów budowlanych“—na ul. Dobrej 42a; pozostałe przedmioty—na ul. Wilczej 41. Zapisy przyjmuje Kancelarya Towarzystwa Kursów Naukowych (Włodzimierska 3/5, gmach Stowarzyszenia Techników) codziennie od godz. 11 do 2 i od 5 do 7.

Podziały metryczne do stosunków 1:50, 1:100, 1:200, 1:250, 1:400, 1:500 i 1:1000 przygotował p. W. Zaykowski. Zwracając uwagę na to pożyteczne wydawnictwo, które architektom, inżynierom konstruktorom, geometrom i t. p. może oddać rzetelne usługi przy kreśleniu, nadmieniam, że wybrano stosunki najbardziej w konstrukcjach potrzebne i że praca p. Zaykowskiego jest najzupełniej celowa. Podziały naniesiono na papierze Whatman'a, a litografia B. Wirtz'a postarała się o bardzo staranne wykonanie zadania;—cena wydawnictwa 1 rub.

Wydawca **Maurycy Wortman**. Redaktor odp. **Jakób Heilpern**.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).

Dochód przeznaczyl p. Zaykowski na rzecz Towarzystwa pszczelnio-ogrodniczego; sympatyczny cel tem więcej zachęca do ułatwienia rozprzedaży nakładu.

E. S.

Krajowe kursa dla przemysłu ceramicznego w Podgórzu pod Krakowem. Wpisy na kursach ceramicznych w Podgórzu rozpoczęły się z d. 20 września. Celem zakładu tego jest wykształcenie niższego personelu technicznego dla fabryk ceramiczno-budowlanych (cegielni, dachówczarni, cementowni i t. p.). Na naukę zgłaszać się może młodzież ze skończonym 18-tym rokiem i ukończoną szkołą ludową. Nauka jest bezpłatna; trwa 18 miesięcy i rozpoczyna się od 1-go października. Wszelkich informacjami ustnych i pismienych udziela dyrekcja zakładu.

Przywóz tkanin do Stanów Zjednoczonych Ameryki Półn. w r. 1904. Przywóz wyrobów przemysłu włóknistego do Stanów Zjedn. Ameryki Półn. w r. 1904 był o okragle 7 mil. dolarów mniejszy niż w r. 1903. Wartość przywozu ze 105,1 mil. dolarów spadła do 98,7 mil. dolarów; w porównaniu z rokiem poprzednim popyt był mniejszy na tkaniny wełniane i bawełniane, większy zaś na lniane i jedwabne. Spotrzebowanie tkanin obliczono na 122,3 mil. dolarów w r. 1904 i 128,7 mil. dolarów w r. 1903, mamy więc do czynienia z upadkiem na 6,4 mil. dolarów.

J. L.

Zestawienie porównawcze produkcji surowca w r. 1904 i 1905. Produkcja surowca na kuli ziemskiej wynosiła w 1905 r. 53 997 965 t wobec 45 226 621 t w r. 1904 i 46 004 837 t w r. 1903 ¹⁾. Rozmiary produkcji surowca w poszczególnych krajach podaje niżej przytoczona tablica.

Państwo	Ilość wyprodukowanego surowca w t		Różnica
	w r. 1904	w r. 1905	
Stany Zjedn. Am. Półn.	16 497 033	22 992 380	+ 6 495 347
Niemcy	10 103 941	10 987 623	+ 883 682
Wielka Brytania	8 562 658	9 592 737	+ 1 030 079
Francya	2 999 787	3 076 550	+ 76 763
Rosya	2 855 032	2 765 000 ²⁾	— 90 032
Anstro Węgry	1 450 658	1 514 840	+ 64 182
Belgia	1 307 399	1 310 290	+ 2 891
Szwecya	516 900	527 300	+ 10 400
Hiszpania	420 000	385 000	— 35 000
Kanada	270 942	468 003	+ 197 061
Włochy	88 965	140 825	+ 51 860
Japonia	112 328	190 375	+ 78 047
Indye ang.	40 978	47 042	+ 6 064
Razem	45 226 621	53 997 965	+ 8 771 344

St. K.

¹⁾ Por. „Schweizerische Bauzeitung“ z d. 18/VIII 1906.

²⁾ Liczba ta nie jest jeszcze ściśle ustalona.