

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLIV.

Warszawa, dnia 12 lipca 1906 r.

№ 28.

PRZAŚNICA OBRĄCZKOWA

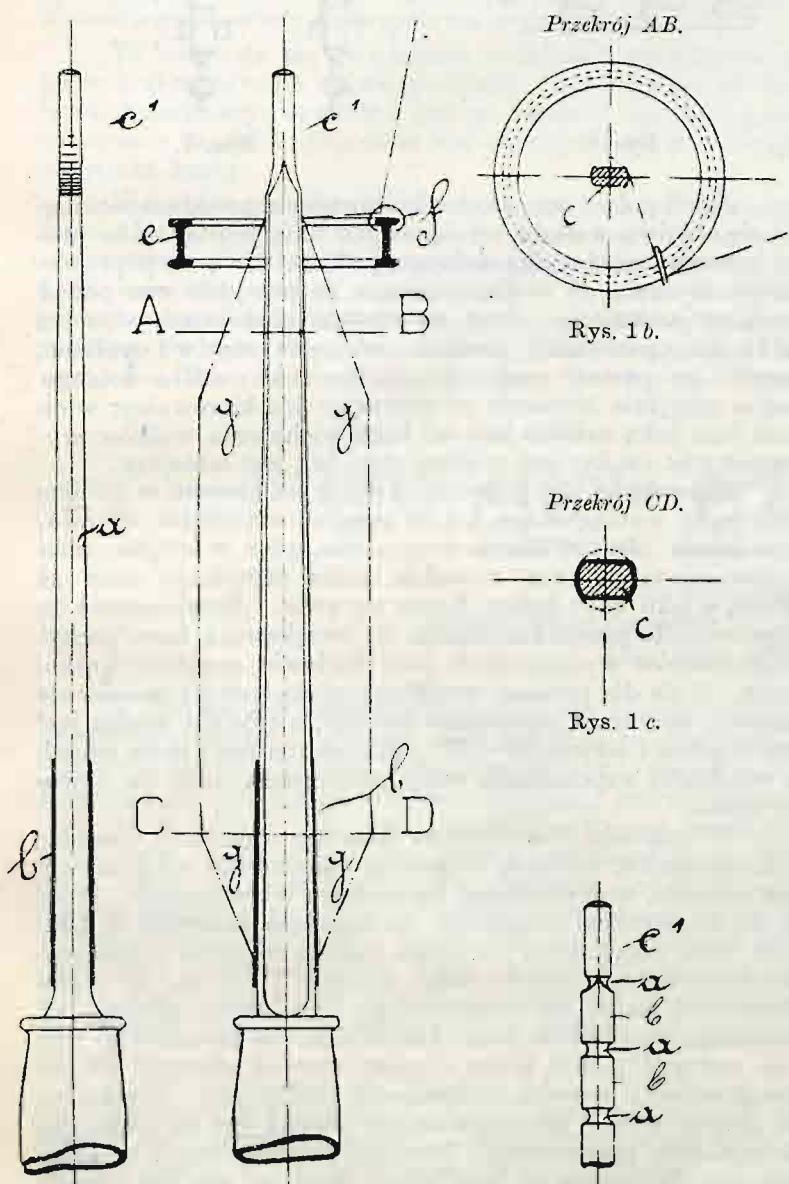
w zastosowaniu do wyrobu przędzy luźno kręconej¹⁾.

Czynność każdej przędzarki polega na wyciągu i skręceniu otrzymanego niedoprzędu, a następnie na nawinięciu gotowej przędzy. Wszystkie przędzarki dzielą się na dwie grupy: prząsnice ciągłe i samoprząsnice; w pierwszych wspomniane czynności uskuteczniają się jednocześnie, w drugich—okresowo, t. j. najpierw niedoprzęd ulega wyciągnięciu i skręceniu, później zaś gotowa już przędza zostaje nawinięta. Z tego wynika, że w prząsnicach ciągłych wytwarzanie przędzy odbywa się bez przerwy, w samoprząsnicach zaś—z przerwami. Inaczej mówiąc, wytwórczość prząsnicy ciągłej,

częste stosowanie tej maszyny w praktyce, pomimo jej kosztowności.

Od wielu lat usiłowania techników skierowane były ku udoskonaleniu prząsnicy ciągłej, t. j. usunięciu tych wad, które utrudniają wytwarzanie luźnej przędzy. Ponieważ w ostatnich czasach zjawilo się wiele nowych pomysłów w tym przedmiocie, przeto pozwolę sobie zająć nimi uwagę czytelników Przeglądu.

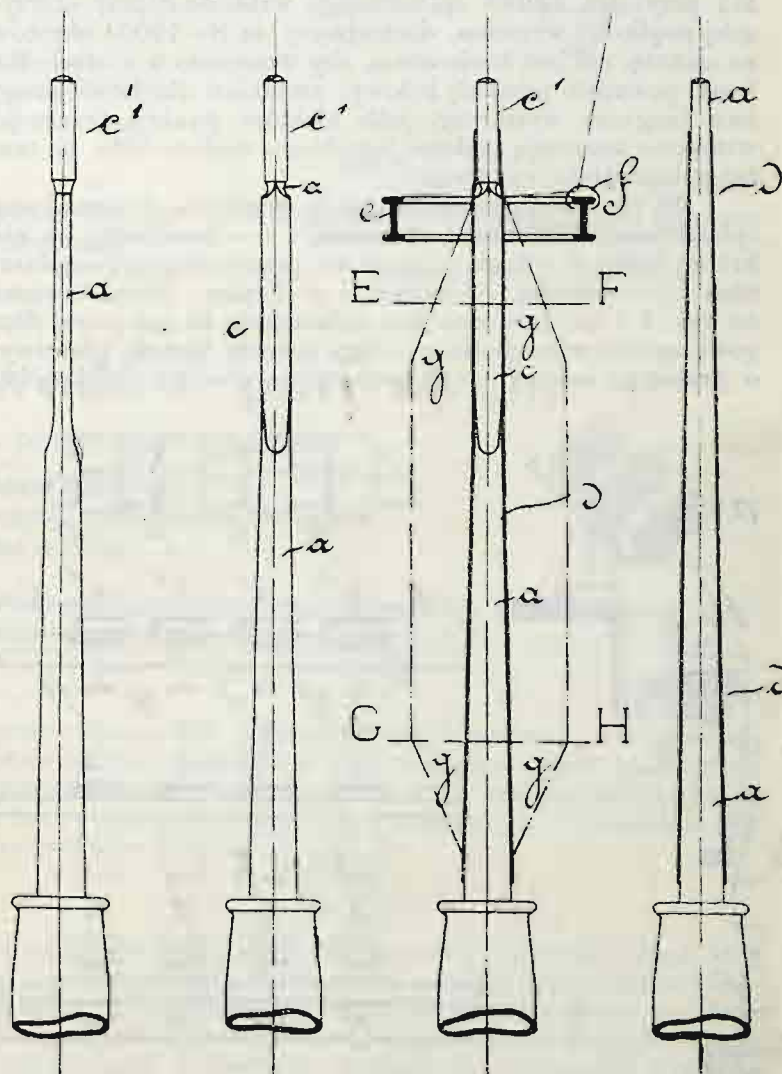
Nim przystąpię do streszczenia istoty nowych wynalazków, wspomnę pokrótce, na czym właściwie polega trudność w przedzeniu wątku na prząsnicy ciągłej; zajmę się tu wyłącznie jedną odmianą maszyny ciągłej, t. j. prząsnicą obrączkową. Trudność polega na tem, że naprężenie nitki jest tem większe, im mniejsza jest średnica przekroju stożka, na któ-



Rys. 1.

Rys. 1 a.

Rys. 2 a.



Rys. 2.

Rys. 2 b.

Rys. 3.

Rys. 4.

przy jednakowej liczbie wrzecion, jest większą od wytwórczości samoprząsnicy. Biorąc prócz tego pod uwagę, że budowa pierwszej jest znacznie prostszą, niż drugiej, że prząsnica o wiele łatwiejszą jest w obsłudze, niż samoprząsnica, zrozumiemy, że w interesie przędzalnika leży korzystanie tylko z usługi prząsnicy. A jednak są pewne gatunki przędzy, luźno kręconej, między innymi t. zw. wątek, które należy prząść możemy tylko na samoprząsnicy; stąd tak

ry przędza się nawija. Przy przedzeniu osnowy na tutkach o dużej stosunkowo średnicy, wytrzymałość przędzy przewyższa z łatwością ciągnięcie dośrodkowe podczas biegu nitki między biegaczem (traveller) a wrzecionem, gdyż, przy dużej średnicy próżnej cewki, małą jest siła hamująca biegacza, natomiast znaczną jest siła działająca w kierunku stycznym, która uskutecznia lot biegacza. Inaczej rzecz się ma z przedzeniem wątku; wielkość gotowej kopki zależna tu jest od małych rozmiarów czółenka, a więc i średnica przekroju najmniejszego stożka musi tu być bardzo mała. Jeżeli wyobraźmy sobie w danym wypadku odnośny równoległobok sił,

¹⁾ Oesterreichs Wollen- u. Leinen-Industrie, №№ 6, 7, 8, 9 i 10 r. 1906

to zauważymy, że siła w kierunku stycznym, skuteczniejszą lot biegacza, jest bardzo mała, zaś siła dośrodkowa dość duża, tem samem i duże jest naprężenie nitki. Ponieważ słabo kręcona nitka wątkowa nie jest w stanie znieść tego naprężenia, często się więc zrywa i wywołuje konieczność znacznie zwiększonej obsługi.

Wrzeciona mają kształt stożkowy, dla łatwiejszego zdejmowania pełnych kopek; w miarę więc wzrastania nawoju, t. j. zbliżania się ku wierzchołkowi wrzeciona, średnica stożka zmniejsza się, zwiększa się natomiast siła dośrodkowa, a tem samem i naprężenie przędzy. Na tem polega przyczyna najczęstszego rwania się przędzy pod koniec tworzenia się kopki.

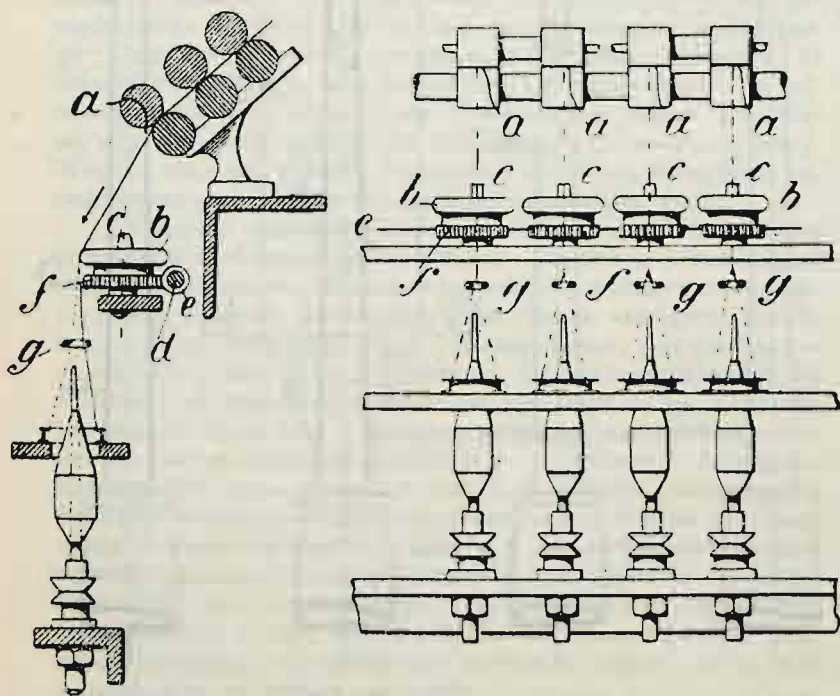
Przystępuję obecnie do opisu różnych udoskonalonych prąśnic obrączkowej w zastosowaniu do przędzenia wątku.

I. Wrzeciono spłaszczone.

Według pomysłu fabryki maszyn Martinot i Galland, Tow. akc. Bitschweiler-Thann, w Alzacyi.

Dla usunięcia owej niebezpiecznej małej średnicy pod koniec tworzenia się kopki, t. j. w pobliżu wierzchołka wrzeciona, wspomniana firma stosuje wrzeciono całkowicie lub częściowo spłaszczone; dzięki temu pomysłowi zwiększa się siła stytna, zmniejsza się zaś siła dośrodkowa, a tem samem i naprężenie przędzy. Cienka tutka papierowa po nasadzeniu przybiera kształt spłaszczonego wrzeciona; przy obrzymiej prędkości wrzecion, dochodzącej do 8—10000 obrotów na minutę, nie jest koniecznym, aby wrzeciono u wierzchołka kopki posiadało przekrój kołowy; natomiast dla łatwiejszego lotu biegacza wystarczy, jeśli niektóre punkty przekroju wrzeciona zataczają podczas jego biegu większe koła; na tem też polega istota wynalazku.

Na rys. 1—4 przedstawione są wrzeciona z rozmaitemi spłaszczeniami; *a* oznacza wrzeciono, *b* — nasadzoną na nie krótką tutkę, *d* — długą tutkę (t. zw. przechodzącą), *c* — spłaszczenie, *e* — obrączkę, *f* — biegacz i *g* — kopkę. Przedstawione na rys. 1 i 1a wrzeciono jest spłaszczone na całej swej długości, oprócz wierzchołka *c'*, który posiada kształt właściwy, o przekroju kołowym. Z porównania obydwu przekrojów,



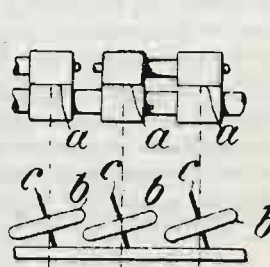
Rys. 5.

na rys. 1b (po *AB*) i 1c (po *CD*), widzimy owo zwiększenie średnicy przekroju, które posiada takie znaczenie dla łatwiejszego lotu. W danym wypadku zwiększenie średnicy wynosi około 1 mm. Ponieważ cienkie tutki papierowe łatwo się dopasowują do kształtu wrzeciona, przeto wskutek zastosowania wrzecion spłaszczonych otrzymujemy zwiększenie średnicy owego najmniejszego stożka, bez zmniejszenia wewnętrznej średnicy tutki. Wrzeciono spłaszczone posiada jeszcze tę zaletę, że nie ślizga się po niem tutka papierowa. Na rys. 2a przedstawione jest wrzeciono ze zmiennymi przekrojami:

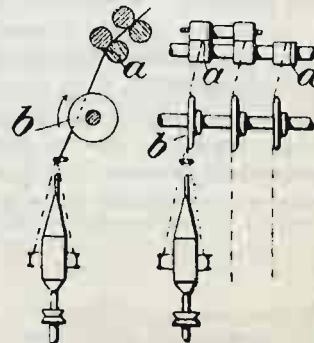
okrągłymi *a* i spłaszczonymi *b*. Na rys. 2, 2b i 3 przedstawione jest wrzeciono ze spłaszczeniem pomiędzy wierzchołkiem *c'* a częścią dolną *a*. Rys. 4 przedstawia dla porównania wrzeciono zwykłe.

II. Prąśnica Towarzystwa Alzackiego budowy maszyn w Myluzie.

W prąśnicy biegnie nitka od punktu zetknięcia się obydwu wałków do wrzeciona nie po linii prostej, lecz po łamanej, a zmiana kierunku pochylego na pionowy skutecznia się za pomocą kierownicy. Im większy jest kąt utworzony przez obydwie kierunki nitki, tem częściej rwie się przędza.



Rys. 6.



Rys. 7.

Jeżeli połączymy środek kierownicy z punktem zetknięcia się obydwu wałków wyciągowych linią prostą, to ta prosta przetnie część wałka dolnego, jeśli zaś linię tę poprowadzimy stycznie do wałka dolnego, to przejdzie ona ponad punktem zetknięcia. Stąd wynika, że niedoprzęd, albo też nitka, po opuszczeniu punktu zetknięcia obydwu wałków, biegnie po pewnej części obwodu (po łuku) wałka dolnego zanim przyjmie kierunek prostoliniowy ku kierownicy; wielkość tego łuku zależna jest od kąta pochylenia wałków wyciągowych: im kąt jest większy, tem łuk jest mniejszy.

Zauważono, że przędza rwie się najczęściej w pobliżu przyrządu wyciągowego, t. j. w miejscu zetknięcia się nitki z wałkiem. Jest to bardzo zrozumiałe, gdyż w miejscu temi z powodu tarcia nitki o wałek, nitka otrzymuje skręt za późno, a jako zbyt luźna, łatwo się rwie. Spostrzeżenie to doprowadziło przedewszystkiem do zwiększenia kąta pochylenia wałków wyciągowych przy budowie prąśnic wątkowych. O ile dla prąśnic zwykłych, służących do przędzenia osnowy, wystarcza pochylenie 20—30°, o tyle dla wątku jest ono większe i wynosi 35—45°. Środek ten nie usuwa jednak w zupełności wspomnianej wady przylegania nitki do obwodu wałka.

W tym celu Towarzystwo Alzackie zbudowało temu lat kilka prąśnicę, w której wrzeciono umocowano nie pionowo, lecz pochyło, wierzchołkami ku wałkom wyciągowym. Dzięki tej konstrukcyi osiągnięto następujące korzyści: 1) Długość nitki, dotykającej do wałka, została znacznie zmniejszona, zmniejszone zostało więc również i tarcie. 2) Nitka biegnie od wałka do wrzeciona po linii prawie prostej, bez znacznego hamowania przez kierownicę. Z powyższego wynika szereg ulepszeń, które w rzeczywistości ułatwiły do pewnego stopnia pracę na prąśnicach wątkowych. Zbudowana jednak w ten sposób maszyna daleką jest od ideału, do którego dąży przędzalnik. Powyżej zauważyliśmy, że przędza rwie się najczęściej tam, gdzie skręt jej nie jest jeszcze dostateczny, t. j. bezpośrednio po opuszczeniu wałków wyciągowych. Spostrzeżenie to zniewoliło fabrykę alzacką do zmiany samego systemu przędzenia, polegającej na tem, że oprócz trwałego, udzielamy nitce w pobliżu wałków skrętu dodatkowego, fałszywego, który nazwiemy nibyskrętem. Ten ostatni wynosi tyle, ile przy dotychczasowym systemie przędzenia wynosiła różnica skrętów, jaką przędza posiadała w pobliżu samego biegacza i w miejscu najsłabszym. Ponieważ nibyskręt znika, nim przędza przejdzie przez biegacz, to wynika stąd, że nowy system jest ważnym etapem w dziejach udoskonalenia prąśnicy wątkowej.

Istnieje kilka przyrządów skuteczniejszych wspomniany nibyskręt; opiszemy te z nich, które zostały patentowane przez Towarzystwo Alzackie budowy maszyn.

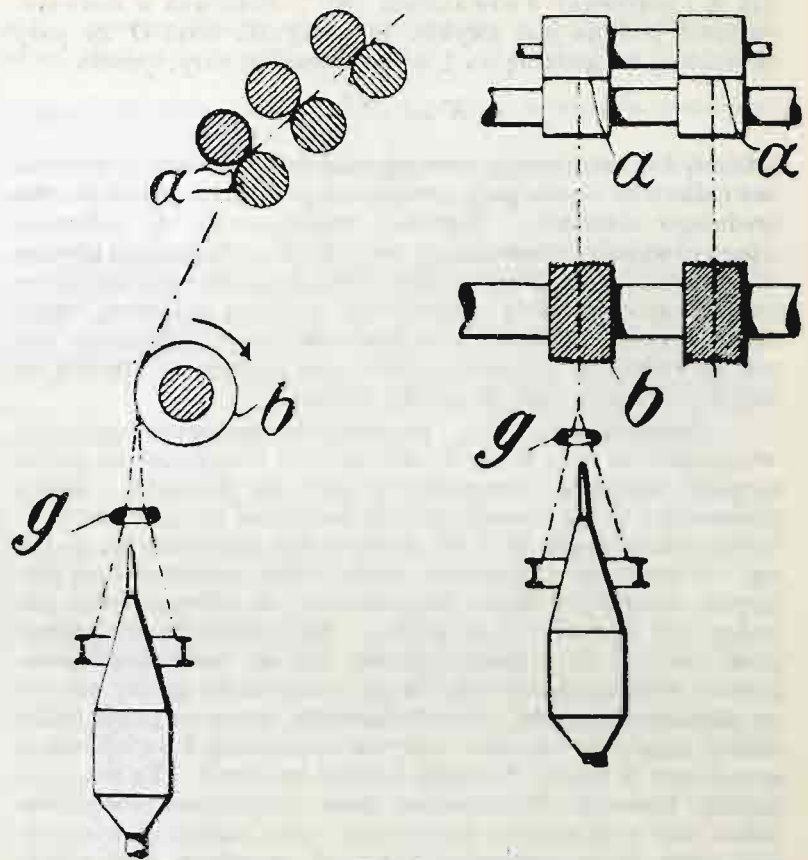
Najważniejszym organem są tu małe krążki *b* (rys. 5 i 6), osadzone na stałych osiach *c* i otrzymujące ruch za pomocą trybów *e, f* ze wspólnego wału *d*. Biegająca ku kierownicy *g* nitka posuwa się nieco w kierunku obrotu krążka i otrzymuje skręt w tym samym sensie co i skręt udzielony przez wrzeciono. Niezbędnym warunkiem jest, aby prędkość obwodowa krążka większą była od prędkości udzielonej nitce przez wrzeciono. Część nitki pomiędzy krążkiem a punktem zetknięcia wałków otrzymuje skręt proporcjonalny do różnicy obydwu prędkości. Po przejściu nitki przez krążek ustaje nibyskręt, a skręt ostateczny zależy już tylko od prędkości wrzeciona.

Rys. 5 przedstawia układ, w którym osie krążków *b* są pionowe, na rys. 6 mają one kierunek pochyły, przyczem kąt pochylenia może być dowolny. Zauważyć tu musimy, że przy udzielaniu nibyskrętu gra tu rolę tylko ta składowa prędkości obwodowej, która działa w kierunku pionowym; przy zwiększeniu więc kąta pochylenia zwiększać należy jednocześnie prędkość krążków.

Rys. 7 przedstawia układ z poziomym kierunkiem osi; upraszcza to znacznie budowę maszyny, gdyż wszystkie krążki osadzone są wtedy na wspólnym wale.

To samo da się powiedzieć o układzie według rys. 8, gdzie krążki, również na osi poziomej, posiadają karby śrubowe; konstrukcję tę można jeszcze bardziej uprościć przez odrzucenie krążków, przyczem wał otrzymuje we właściwych miejscach karby.

Nie ulega wątpliwości, że rzeźbiony pomysł Towarzystwa Alzackiego jest znacznym krokiem naprzód w sprawie udoskonalenia prząsnicy wątkowej, nie rozstrzyga on jednak stanowczo samej rzeczy; posiada przytem wadę, że przez wprowadzenie nowych części, czyni budowę maszyny zawilą. Na nowych tych częściach, jak i wszystkich innych, zbierać się będzie ulatniający się z bawełny pył i kurz,



Rys. 8.

które, dostając się ostatecznie do przędzy, wielce ją zanieczyszczają.

(D. n.)

Stanisław Jakubowicz, inż.

Straty ciepła przewodów parowych,

z dodatkiem straty ciepła przewodów wodnych.

Podał Dr. inż. Bronisław Biegeleisen,

asystent Stacji doświadczalnej ogrzewania i przewietrzania w Berlinie.

(Ciąg dalszy do str. 304 w № 26 r. b.)

Wszystkie dotychczas wyprowadzone równania odnosiły się do przypadku, gdy oba ciała, tak oddające jak i odbierające ciepło, mają tę samą stałą temperaturę t_1 względnie t_2 . Pozostają do omówienia dwa inne wypadki, któreśmy oznaczyli przez *b*) i *c*), gdy temperatury te ulegają zmianom. Mianowicie temperatura pary maleje zwykle w miarę długości przewodu, zależnie od spadku ciśnienia, podobnie zmieniać się może temperatura powietrza otaczającego przewód. Ponieważ te ostatnie zmiany usuwają się z pod wszelkich obliczeń, jako zależne od zbyt wielu i przypadkowych okoliczności, przeto tem samem odpada wypadek *c*), i przechodzimy do wypadku *b*), gdy temperatura t_1 się zmienia, a t_2 pozostaje stała.

Niech temperatura pary zmienia się z t_1' na t_1'' , i w pewnej uważanej chwili będzie t_1 ; ciepło właściwe pary dla tej temperatury oznaczmy przez c_1 , ciężar pary przepływającej przez przekrój w jednostce czasu przez G_1 ; wówczas ilość ciepła ΔW , przechodząca w uważanej chwili przez 1 m^2 powierzchni przewodu, jest:

$$\Delta W = K(t_1 - t_2).$$

Tej ilości ciepła dostarcza para, a zatem

$$\Delta W = c_1 G_1 dt.$$

Całkując drugie równanie w granicach t_1' i t_1'' i porównując je z pierwszym, otrzymujemy:

$$W = K \frac{t_1' - t_1''}{\log \text{nat} \frac{t_1' - t_2}{t_1'' - t_2}} \dots \dots \dots (43),$$

jeżeli

$$K = c_1 G_1 \log \text{nat} \frac{t_1' - t_2}{t_1'' - t_2} \dots \dots \dots (44).$$

Ponieważ jednak równanie (22) można przekształcić w przybliżeniu na

$$W = K \left(\frac{t_1' + t_1''}{2} - t_2 \right) \dots \dots \dots (45),$$

przeto i wszystkie poprzednio wyprowadzone równania zachowują swą ważność i w tym wypadku, jeżeli tylko przez temperaturę t_1 będziemy rozumieli średnią arytmetyczną z temperatury początkowej t_1' i końcowej t_1'' . Równanie (45) jest właściwie dokładne tylko dla

$$\frac{t_1' - t_2}{t_1'' - t_2} = 1;$$

stosując je w każdym innym wypadku popełniamy błąd, który jest tem większy, im bardziej wartość tego ułamka różni się od 1. Że jednak błąd ten w pewnych granicach jest bardzo nieznaczny, to poucza następujące zestawienie, które podaje stosunek dokładnych wartości K , obliczonych z równania (43), do wartości obliczonych z równania (45),

$$\text{Dla } \frac{t_1' - t_2}{t_1'' - t_2} = 1,5 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 10$$

wynosi stosunek błędny = 1,014 1,038 1,099 1,154 1,210 1,410

Niedokładności teorii.

Jeżeli wyniki poprzednio podanej teorii strat ciepła przewodów parowych porównamy z wynikami praktyki, to napotkamy (szczególnie dla nieokrytych przewodów) sprzeczności, które przekraczają granice omyłek dopuszczalnych i zmuszają do przypuszczenia, że albo teoria jest błędna, albo doświadczenia były mylnie przeprowadzone. Zbytecznym byłoby przytaczanie w tym kierunku przykładów, wystarczy wziąć pierwsze lepsze doświadczenie, obliczyć stąd współczyn-

nik K i porównać z równaniem (35). Ponieważ w doświadczeniach podana jest zwykle, jako wynik, ilość Q kg pary skroplonej na godzinę na $1 m^2$ powierzchni rury, przeto

$$K = \frac{Q \lambda}{t_1 - t_2} \dots \dots \dots (46),$$

gdzie t_1 i t_2 zatrzymują swe poprzednie znaczenie, λ oznacza zaś całkowite ciepło pary przepływającej przez przewód (dla średniego ciśnienia). Wartości współczynnika K , obliczone z tego równania, przekraczają wartości K , obliczone na podstawie równania (35), nieraz o 200 i 300%. Prawda — jak zwykle — leży po środku, winę sprzeczności ponoszą w równej części błędy doświadczeń jak i niedokładność teorii. Będziemy starali się pokrótce wyjaśnić, gdzie leżą przyczyny błędów jednych i drugich i jak je należy usunąć.

Doświadczenia nad przewodami parowymi polegają w zasadzie na tem, że się wyznacza ilość skroplonej na godzinę pary, ciśnienie i temperaturę pary na początku i końcu przewodu i w ten sposób ma się wszystkie czynniki do obliczenia straty ciepła na $1 m^2$ powierzchni przewodu na godzinę. A więc jest stosunkowo mało ilości wyznaczyć się mających; należałoby zatem przypuszczać, że doświadczenia powinny być właściwie dość proste. Kto jednak je przeprowadzał, ten wie, że w rzeczywistości ma się rzecz wręcz przeciwnie: wymagają one tyle uwagi i znajomości rzeczy ze strony eksperymentatora, tyle okoliczności, które na pozór uchodziłyby mogły za uboczne, wpływa na przebieg doświadczenia, że zaliczyć je należy do rzędu bardzo trudnych. To też z pomiedzy licznych doświadczeń, jakie dotychczas przeprowadzono nad przewodami parowymi, tylko bardzo niewiele rościć sobie może pretensje, aby z ich wyników można było wyprowadzić jakieś ogólne wnioski. Już samo wyznaczenie ciężaru pary skroplonej jest bardzo trudne i wpływa znacznie na wynik ostateczny; bez zastosowania osobnych przyrządów do odwodnienia jest rzeczą wprost niemożliwą uzyskać liczby jako tako dokładne. Jeżeli więc woda skondensowana w rurze nie może z należyłą prędkością odpłynąć, to zawsze będzie część (i to dość znaczna) wewnętrznej powierzchni rury pokryta wodą zamiast parą, będzie zatem tworzyła warstwę chłodzącą i jakby z wewnątrz izolowaną. W takich warunkach może jeden eksperymentator znaleźć zupełnie inną ilość ciepła oddaną przez $1 m^2$ powierzchni rury, aniżeli drugi dla tej samej rury i tych samych ciśnień i temperatur pary. I rzeczywiście, z większej części dotychczas przeprowadzonych doświadczeń można się przekonać, że ilość pary skroplonej maleje w miarę wzrostu prędkości pary. Nie można sobie tego inaczej wytłumaczyć, jak tylko w ten sposób, że dokładność pomiaru wody skondensowanej była tem mniejsza, im większa była prędkość, i w miarę wzrostu prędkości pary więcej wody pozostawało w prądzie pary płynącej. Tak samo na pomiar ciśnienia pary należy zwracać uwagę baczną; często jako ciśnienie początkowe uważane bywa ciśnienie pary w kotle, co nie zawsze zgadza się z rzeczywistością; tak samo niejednostajne pobieranie pary i wywołane przez to zmiany prędkości pary w przewodzie wpływają szkodliwie na pomiar ciśnienia pary na końcu przewodu. Wyznaczenie temperatury pary (potrzebne zresztą tylko dla pary wilgotnej i przegrzanej) odbywa się zwykle za pomocą termometru zanurzonego w kąpieli rtęciowej, tak, że ciepło pary udziela się dopiero za pośrednictwem rury, rtęci i szklanej osłony właściwej kulce rtęciowej termometru; czy taki odczyt jest dokładny, należy wątpić; pomijamy tu zupełnie i tę jeszcze okoliczność, że rozkład temperatury na przekrój rury nie jest nam zupełnie znany. Dla pary wilgotnej należałoby właściwie także zbadać wilgotność pary; nie robi się tego zwykle z braku odpowiedniego przyrządu. Wreszcie jest rzeczą bardzo ważną, czy na początku doświadczenia przewód uzyskał już stan równowagi, czy nie i pod tym względem grzeszy wielka ilość doświadczeń. W takich warunkach nie można się dziwić, że wyniki doświadczeń są tak sprzeczne. Zbierając to, cośmy powiedzieli, razem, widzimy, że dokładne doświadczenie, przeprowadzone nad przewodem parowym, powinno czynić zadość następującym wymaganiom: 1) Para wchodząca do przewodu powinna być sucha, nasycona. 2) Woda powstała z kondensacji powinna na mocy siły ciężkości płynąć ku punktowi najniższemu, skąd ją łatwo i w zupełności odprowadzić i zważyć można. 3) Woda powstała z kondensacji, która wskutek ci-

śnienia pary ma temperaturę wyższą niż 100° , powinna być ochłodzona przed wejściem do aparatu, gdzie się ją waży, aby w ten sposób uniknąć straty wskutek wyparowania. 4) Rura powinna być ciągle napełniona parą, aby w żadnym punkcie jej powierzchni nie zbierało się powietrze i nie psuło kontaktu pary z rurą. 5) Przewód powinien znajdować się w stanie równowagi.

Jeżeli więc sprzeczne wyniki dotychczasowych doświadczeń nad przewodami parowymi wytłumaczyć można trudnością doświadczeń i niedokładnością pomiarów, to z drugiej strony należy sobie jasno zdać sprawę z tego, dla jakich założeń wyprowadzona została teoria i jaka jest wskutek tego jej dokładność. Jak wiadomo, opiera się ona na równaniach PÉCLET'A, którego doświadczenia odnoszą się do *spoczywającej wody gorącej przy powietrzu otaczającym zupełnie spokojnem*. Nasuwają się więc same przez się trzy wątpliwości przy stosowaniu wyników tychże do przewodów parowych, ze względu na to, że 1) mamy do czynienia z parą nie z wodą; 2) para przepływa przez przewód z prędkością i to dość znaczną, nie znajduje się więc bynajmniej w stanie spoczynku, a zatem współczynnik przejścia ciepła K może być funkcją prędkości pary; 3) w praktyce nie można nigdy liczyć na zupełnie spokojne powietrze, współczynnik K może być więc oprócz tego funkcją prędkości przepływającego powietrza.

ad 1) Różnica w zachowaniu się wody i pary nasyconej, jako też wielkość prędkości pary, mogą wpłynąć tylko na przejście ciepła z pary do ściany przewodu. Ponieważ zaś poprzednio wykazaliśmy, jak mały jest ten opór przy przejściu ciepła ze środowiska oddającego je do ściany przewodu jako też przez ścianę, przeto jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że zmiana tego oporu może tylko bardzo nieznacznie zmienić całkowitą stratę ciepła i błąd w ten sposób powstały pominać można zupełnie. W ten sposób usunięta zostałaby pierwsza wątpliwość.

ad 2) Co do wpływu prędkości pary na stratę ciepła, to można sobie teoretycznie rzecz przedstawić w następujący sposób. Tarcie cząstek pary o ścianę przewodu powoduje tworzenie się wirów, których intensywność rośnie z prędkością. Wskutek tego w zetknięciu ze ścianą przewodu pozostaje nie ciągle jedna i ta sama cząstka pary, ale coraz to nowe cząstki wchodzą w zetknięcie ze ścianą, wymieniają z nią ciepło, aby potem znowu zmieszać się z resztą cząstek. Mamy więc tu do czynienia już nie z czystym przewodzeniem ciepła jak w ciałach stałych, ale z przebiegiem *mieszania się cząstek*, t. j. oddawaniem ciepła przez ruchome cząstki masy (konwekcya ciepła). Przy wielkiej komplikacji tego przebiegu, który dotychczas nie znalazł jeszcze zadowalającego rozwiązania dynamicznego, nie może być w obecnym stanie nauki mowy o dokładnem rachunkowym zbadaniu przebiegu, miarodajnymi mogą być jedynie doświadczenia. Teoretycznie można na razie tylko tyle powiedzieć, że wielkość prędkości pary wpływa jedynie na przejście ciepła z pary do ściany przewodu, że zatem nie można się spodziewać, aby zmiana prędkości pary mogła zmienić całkowitą stratę ciepła¹⁾. W praktyce należałoby się spodziewać pewnego (w każdym razie bardzo słabego) wpływu prędkości pary w tym kierunku, że prędzej przepływająca para oczyszcza prędzej wewnętrzną powierzchnię przewodu z osadzającej się wody. Szczególnie dla poziomych albo bardzo słabo nachylonych przewodów, w których woda stosunkowo powoli odpływa i znaczną część powierzchni rury chroni od bezpośredniego zetknięcia się z parą, można ze względu na ten czysto mechaniczny wpływ prędkości być zdania, że wzrastająca prędkość pary wpływa nieco na powiększenie straty ciepła. W przewodach silnie nachylonych lub pionowych nie daje się nawet ten wpływ mechaniczny zupełnie odczuwać.

Przeważną część doświadczeń, przeprowadzonych w praktyce nad przewodami parowymi, wykonana została dla t. zw. spoczywającej pary, ze względów czysto praktycznych. Zbudowanie bowiem aparatu dla pary prędko przepływającej, w którymby z jednej strony do badanego przewodu nie dostała się powstała z poprzedniej kondensacji woda, z drugiej zaś para w samym przewodzie nie porywała ze sobą cząstek wody, połączone jest bądź co bądź z pewnymi trudnościami, da-

¹⁾ Uwagi powyższe odnoszą się wyłącznie do przewodów parowych. (Przyp. aut.).

jącami się pokonać w specjalnie do tego urządzonych laboratoryach. Zresztą nie trzeba się łudzić, jakoby para ta była rzeczywiście w stanie spoczynku. Jeżeli np. PASQUAY znalazł, że w przewodzie 100 m długim, o przekroju 0,0020 m² w świetle i nieokrytej powierzchni zewnętrznej 20 m² skrapla się na godzinę 80 kg pary, o średnim ciśnieniu 5 atm., to łatwo zrozumieć, że (ze względu na objętość właściwą pary 0,35 m³) stratę tę wynagrodzić musi nadpłynięcie świeżych 28 m³, co odpowiada prędkości 4 m/sek., a więc ta t. zw. spoczywająca para płynie wcale prędko. Chodzi tu zatem tylko o wpływ mniejszej lub większej prędkości pary. Dotychczasowe doświadczenia wykazały, że wpływ ten jest tak minimalny, iż można go pominąć zupełnie. Przytaczam wyniki doświadczeń BARRUS'A¹⁾, jednego z najsumienniejszych — zdaniem naszym — eksperymentatorów w tym kierunku, z których widać, jak nieznaczny wpływ ma prędkość pary; ilości skondensowanej pary są prawie te same, czy para jest w spoczynku czy w ruchu, a przynajmniej znalezione różnice leżą z pewnością w granicach błędów doświadczeń

	Rura nieokryta				Rura okryta			
	Para w spoczynku	Para w ruchu	Para w spoczynku	Para w ruchu	Para w spoczynku	Para w ruchu	Para w spoczynku	Para w ruchu
Czas doświadczenia w godz.	2	3	3	3	2	4	2	4
Średnica wewnętrzna rury w mm	57	57	57	57	57	57	57	57
Długość rury w m	30,54	30,54	30,70	30,70	30,54	30,54	30,70	30,70
Średnie ciśn. pary w atm.	3,85	3,75	6,6	6,47	3,55	3,48	6,5	6,32
Średnia temp. pow. w °C.	21,5	22,0	21,5	20	16,5	17,5	17,0	18,0
Całkowita ilość skroplonej pary w kg	49,1	73,0	94,0	93,7	12,5	24,1	10,9	21,6
Ilość skroplonej pary na godz.	24,6	24,3	11,33	11,28	6,25	6,05	5,45	5,40

ad 3) Natomiast bardzo wielkie znaczenie dla strat ciepła przewodów parowych ma wpływ prędkości powietrza, przepływającego obok przewodu. Znajduje się ono rzadko w spoczynku, już sam przewód parowy wywołuje tworzenie się prądów w zamkniętej przestrzeni, ogrzane cząstki powietrza unoszą się w górę, na ich miejsce wstępują chłodniejsze, co wpływać musi na ilość ciepła oddanego przez przewód. Teoretycznie da się tu powiedzieć to samo, co o wpływie prędkości pary, z tą różnicą, że już z góry można oznaczyć wpływ prędkości powietrza jako bardzo znaczny, ze względu na to, że powoduje on zmianę tej ilości ciepła, która przechodzi z powierzchni zewnętrznej rury do powietrza, a która — jak poprzednio powiedzieliśmy — rozstrzyga o wielkości współczynnika *K*. Zauważyć także należy, że stan ruchu powietrza wzdłuż przewodu może być wogóle trudny do wyznaczenia; ten sam przewód może mieć miejsca, gdzie ruch powietrza ma charakter przepływającego prądu, inne miejsca, gdzie powstają wiry. Spostrzeżono także w praktyce, że straty ciepła przewodów osłoniętych nie zależą w tym stopniu od prędkości powietrza, jak nieosłoniętych, natomiast dla tych ostatnich rosną one bardzo szybko z prędkością.

Doświadczeń w tym kierunku przeprowadzono bardzo mało, a i te, które są, nie zgadzają się ze sobą. Już PÉCLET zauważył, że prędkość powietrza wpływa na straty ciepła, nie zajął się jednak tym ważnym problemem bliżej. Pierwsze doświadczenia w tym kierunku wykonał JOULE²⁾. Aparat składał się z dwóch rur współśrodkowych, z których przez wewnętrzną przepływała para, zewnętrzną — powietrze. JOULE znalazł, że: 1) ciśnienie pary jest wzdłuż całej rury to samo; 2) temperatura pary jest wzdłuż całej rury ta sama; 3) wielkość współczynnika *K* zależy bardzo mało od materiału rury (miedź, żelazo, ołów), grubości ściany (1,5 3,7 mm) jako też od jakości powierzchni tejże, natomiast rośnie z prędkością powietrza mniej więcej z pierwiastkiem kwadratowym tej prę-

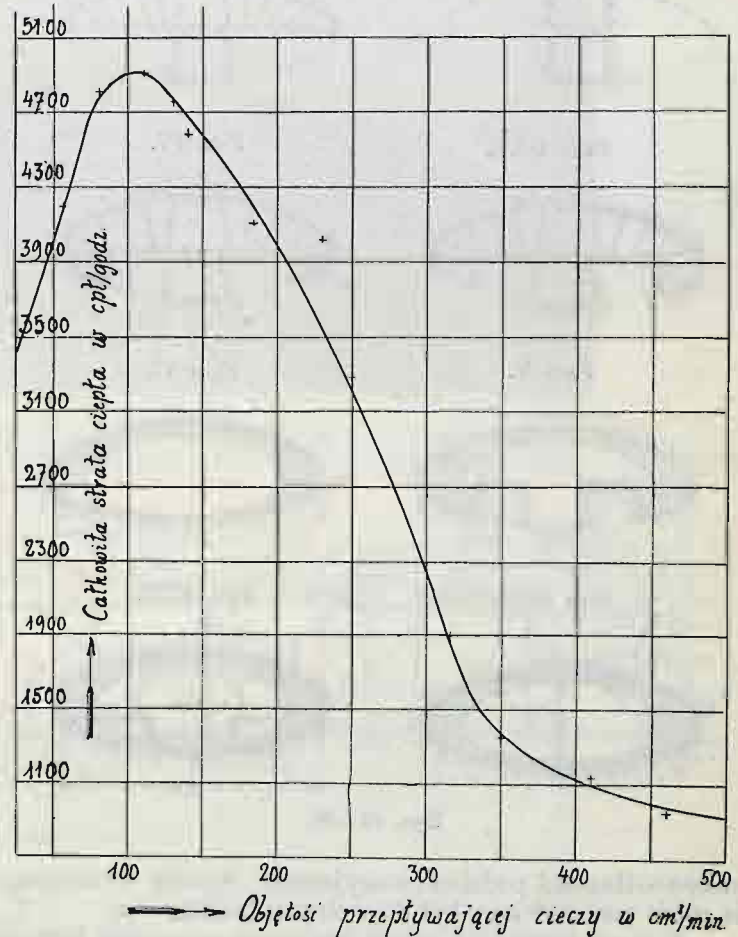
kości, według wzoru wyprowadzonego z tych doświadczeń przez MOLLER'A³⁾. $K = 16 \sqrt{v}$.

W każdym razie uwagi 1) i 2) dowodzą, że metoda pomiaru nie była zupełnie dokładna.

Prof. SER⁴⁾ doszedł na podstawie swych doświadczeń do wzoru

$$k = 2(1 + 5\sqrt{v}).$$

Według doświadczeń inż. G. HALIDAY'A⁵⁾, których wynik przedstawiony jest wykresnie na rys. 14, rośnie współczynnik *K* ze wzrostem prędkości do pewnej granicy, od której począwszy znowu maleje. Doświadczenia te przeprowadził HALIDAY na bardzo małą skalę (źródłem ciepła był palnik Bunsenowski, a więc niejednostajne źródło co do ilości dostarczonego ciepła, co musiało wpłynąć na dokładność wyników).



Rys. 14.

To też nieznanie dokładnego związku między prędkością powietrza otaczającego przewód i stratami jego ciepła tłumaczy przede wszystkim rażąca niezgodność teorii z wynikami doświadczeń, brak zaś dokładności pomiarów — niezgodność doświadczeń między sobą. Dopóki nie znamy zależności strat ciepła przewodów nieosłoniętych od ruchu powietrza, nie może być mowy o zastosowaniu teorii do wyznaczenia tych strat i dopóty jest rzeczą niemożliwą obliczyć straty ciepła przewodów parowych dla danych warunków choćby w przybliżeniu. Wyznaczenie tej zależności jest więc rzeczą bardzo ważną i dlatego przeprowadziliśmy w laboratorium Stacji doświadczalnej dla ogrzewania i przewietrzania przy Politechnice berlińskiej doświadczenia, których wynik i opis podajemy poniżej. Doświadczenia te, których celem było znalezienie związku między całkowitym współczynnikiem przejścia ciepła *K* a prędkością powietrza przepływającego obok przewodu, noszą charakter bardziej techniczny, aniżeli czysto fizyczny, ze względu na to, że chodziło tu o uzyskanie wyników, dających się zżytkować w praktyce. (C. d. n.)

¹⁾ G. H. Barrus: Tests of steam pipe coverings. Transactions of the American Society of Mechanical Engineers. New York 1902. Vol. XXIII, str. 835.

²⁾ Joule: On the Surface Condensation of Steam, Philosoph. Trans. of the Royal Soc. 1861, str. 133. Praca ta w oryginale nie była dla mnie dostępna.

³⁾ Mollier: Über den Wärmedurchgang, Zt. d. V. d. I. 1897, str. 153.

⁴⁾ Ser: Traité de physique industrielle. Paris 1898.

⁵⁾ G. Haliday: The Heat Absorption of Water, The Engineer 1900, str. 20.

Droga żel. miejska w Paryżu.

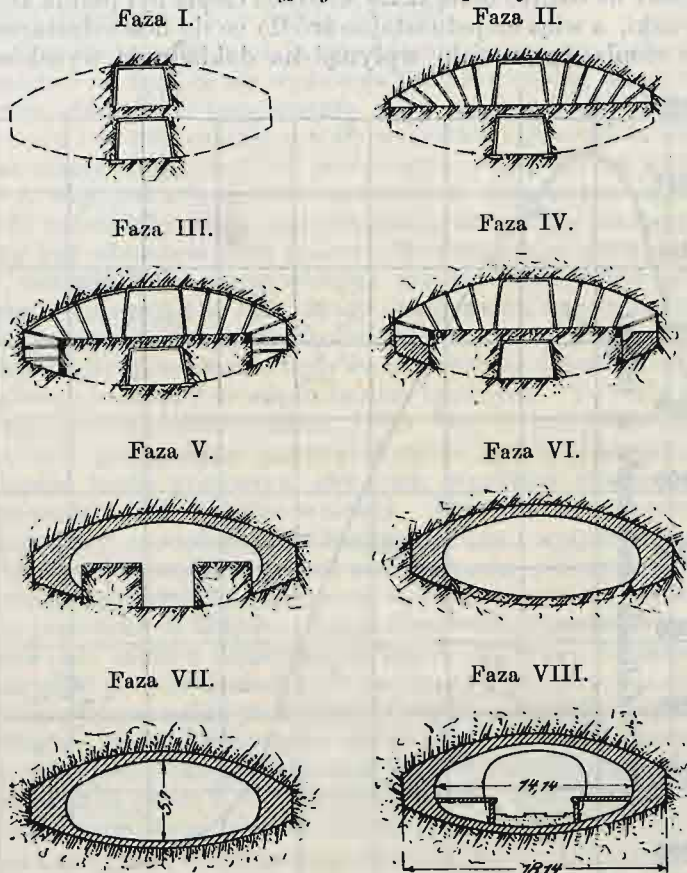
(Métropolitain de Paris).

Opracował Edward Białkowski, inż.

(Ciąg dalszy do str. 307 w № 26 r. b.).

Budowa stacji podziemnych sklepionych uskuteczniata była różnymi sposobami w zależności od warunków miejscowych. „Pancerza” nie używano zupełnie, ze względu na szerokość (a więc i znaczny koszt przyrzędu) przy małej sto-

Budowa stacyjnego tunelu sklepionego.

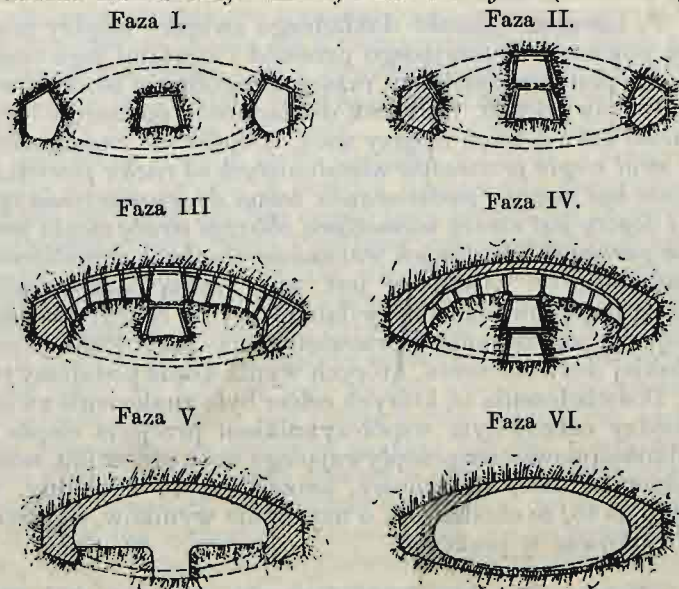


Rys. 81—88.

sunkowo długości podziemi stacyjnych. Sposób wykonywania robót pozostawiony był do woli przedsiębiorcom.

Większą część tych stacji budowano sposobem, którego

Budowa tunelów stacji: Marbeuf i Rue d'Obligado. (Linia № 1).



Rys. 89—94.

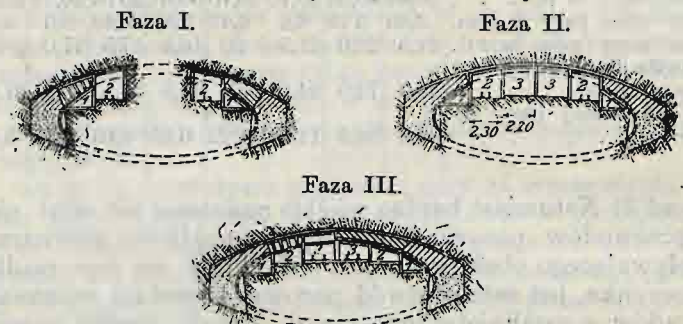
kolejne fazy podane są na rys. 81—88; i tu nie budowano od razu na całej długości, lecz pierścieniami, odległymi jeden od drugiego o kilka m. Budowę niektórych stacji zaczynało od przyczółków, jak np. stacje Marbeuf i rue d'Obligado

(rys 89—94). Stację na placu „Victor Hugo” zaczęto też od przyczółków, potem przy pomocy galeryi wykopywanych równoległe do osi tunelu, posuwano się ku środkowi, budując sklepienie. Następnymi stadiami robót było: usunięcie ziemi i ubicie posadzki (rys. 95—97).

Niektórych stacji, czy to z powodu nader płytkiego ich położenia, czy też z powodu złego obsuwającego się gruntu, nie można było całkowicie budować podziemnie. W takich razach trzeba było rozkopywać ulicę. O ile było dosyć miejsca, t. j. o ile ulica była dostatecznie szeroka, całe sklepienie budowano pod gołym niebem; o ile nie, to tylko środek rozkopywano, boki zaś wykonywano podkopami (rys. 98). Przy podobnym wykonywaniu zaczynało zawsze od sklepienia, które było ubijane na krążynach ziemnych. Inne części (przyczółki i posadzka) wykonywano podziemnie po ukończeniu sklepienia.

Przy budowie stacji ze stropami żelaznymi wszędzie trzeba było uciekać się do rozkopu (rys. 99).

Trzy fazy budowy stacji „Victor Hugo”.



Rys. 95—97.

Materyały.

Materyały, jakich używano przy budowie tunelów, były następujące:

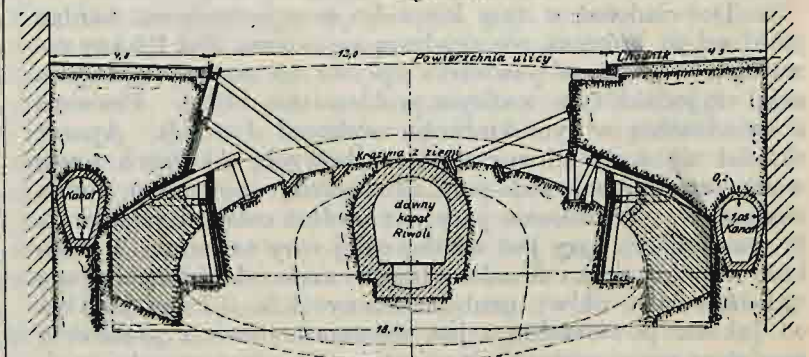
1) Piaskowiec (fr. pierre meulière), pochodzący z okolic Paryża, porowaty i lekki.

2) Zaprawa cementowa, składająca się z 300 kg cementu portlandzkiego na 1 m³ piasku, lub 350 kg cementu żużlowego na 1 m³ piasku.

3) Beton z 8 cz. na objętość szabru na 5,5 cz. zaprawy cementowej.

Kamienia używano na sklepienia górne eliptyczne. Resztę budowano z betonu.

Budowa stacji Châtelet.



Rys. 98.

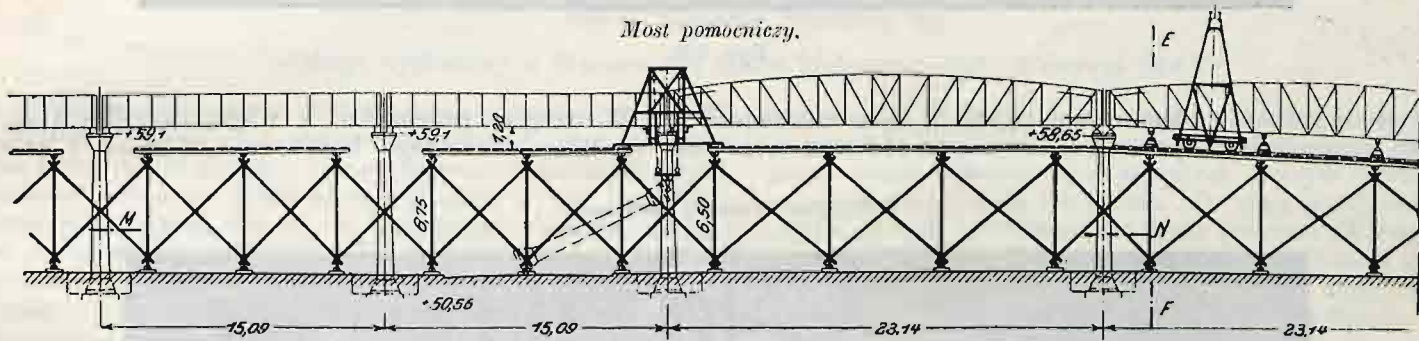
Budowa części napowietrznych.

Sposób budowy części napowietrznych zależał od tego, czy linia budowana przechodziła ulicą więcej lub mniej ożywioną. W pierwszym przypadku budowano most drewniany pomocniczy (rys. 100 i 101), którego pomost był około 1,20 m niżej od pomostu właściwego. Na moście tym po odpowie-

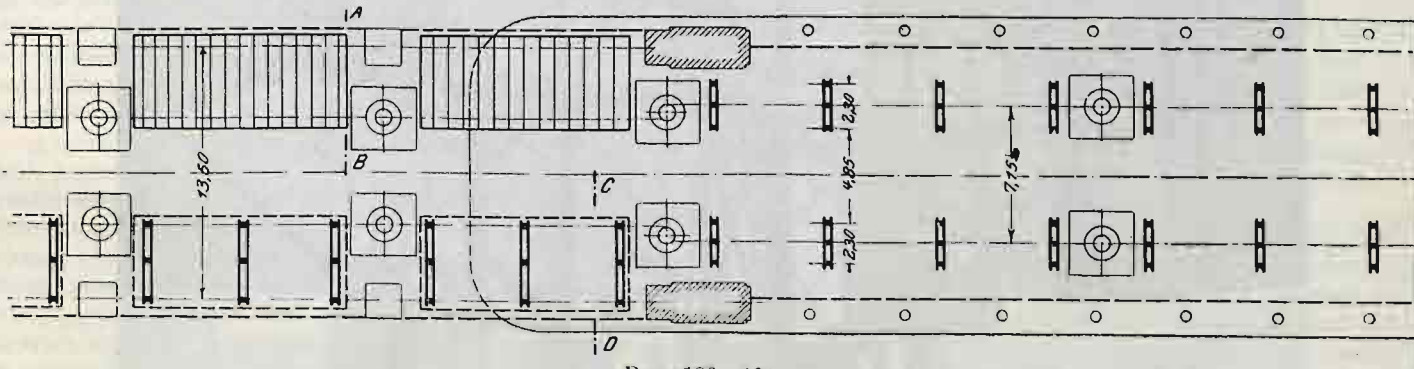
Widok robót przy budowie stacji ze stropem żelaznym na ul. de Rome.



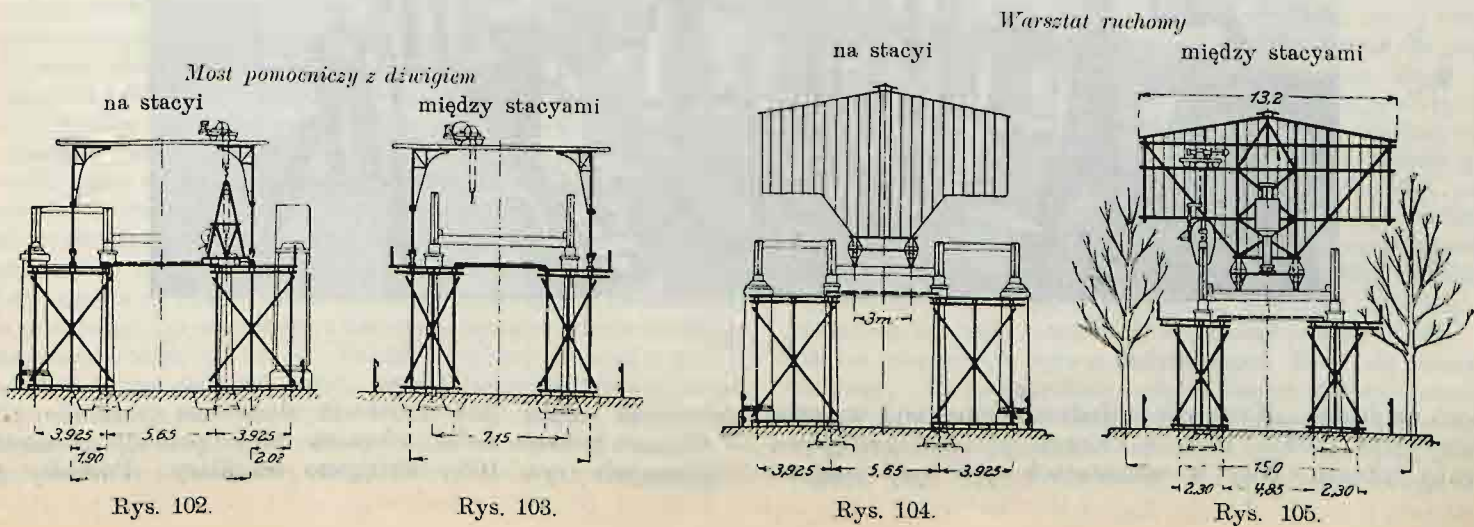
Rys. 99.



Przecięcie poziome MN.



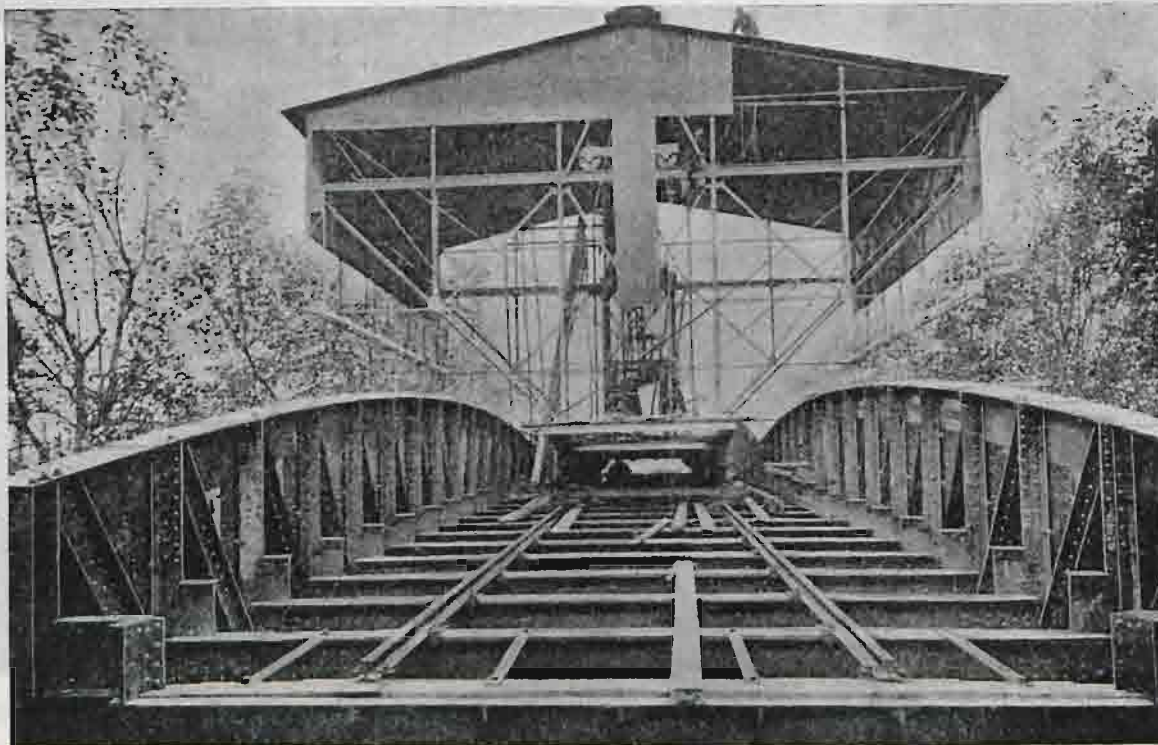
Rys. 100-101.



dnich szynach posuwały się pomosty ruchome z dźwigami (rys. 102 i 103). Pomosty te, o popędzie elektrycznym, były obliczone na obciążenie 6 t. Silniejsze dźwigi (do 16 t) służyły do ustawiania filarów żelaznych.

wane w piecach naftowych; nitowanie było mechaniczne, pod ciśnieniem wodnym 90 kg na 1 mm² nita. Wydajność warsztatu ruchomego była przeciętnie 800 nitów na dzień roboczy 10-godzinny.

Widok wiaduktu z warształem ruchomym.

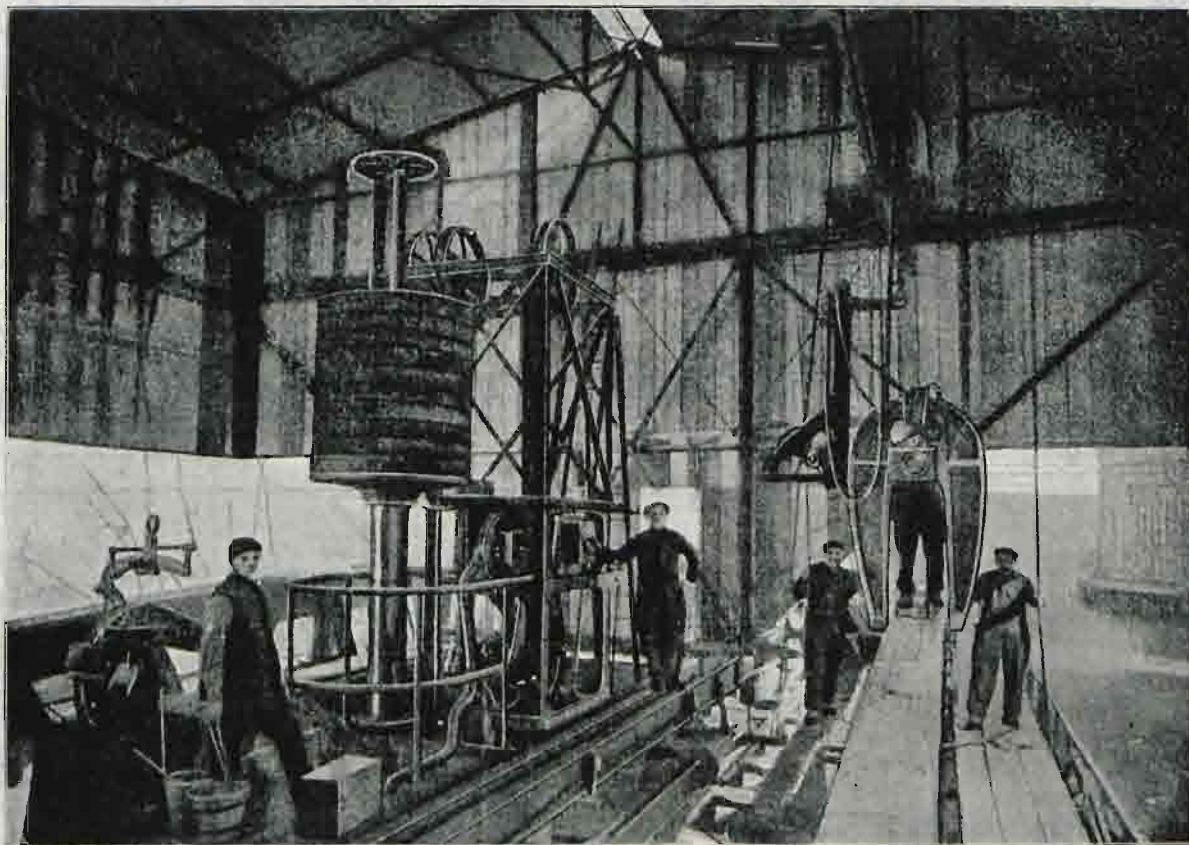


Rys. 106.

Części wiaduktów, dostarczane z fabryk, były możliwie duże. Po wciągnięciu na pomost, ustawiano je i łączono tym-

W drugim przypadku, a więc tam gdzie kolej szła, np. środkiem szerokiego bulwaru, ustawiano i nitowano

Wnętrze warsztatu ruchomego.



Rys 107.

czasowo na śruby. Następnie układano szyny pod warsztat ruchomy (rys. 104 — 107), z którego pomocą zastępowano śruby nitami. Nity w warsztatach tych były rozgrze-

oddzielne części (też możliwie duże) na poziomie ulicy i dopiero gotowe belki, również przy pomocy pomostów ruchomych (rys. 108), wciągano na filary. Pomosty po-

suwały się po odpowiednich szynach, ułożonych w poziomie bruku.

Koszta budowy.

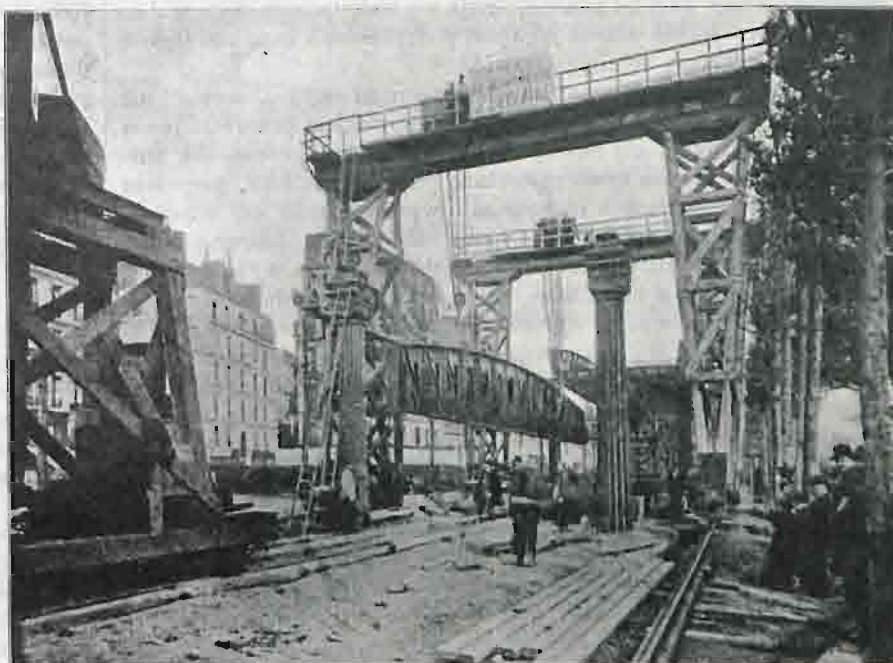
Z przytoczonej poniżej tablicy można sądzić o olbrzymich kosztach, jakie m. Paryż ponosi na budowę drogi żel. miejskiej. Koszta te odnoszą się do budowy tylko tunelów i wiaduktów, gdyż wszelkie urządzenia, jak budowa wierzchnia, urządzenia sygnalizacyjne, a nawet urządzenia dostępów (schodów, podnośnic i t. p.) do stacji, należy do Towarzystwa wyzyskującego drogę.

Zestawienie kosztów
(w frankach).

	№ 1	№ 2 Północna
Roboty przygotowawcze i poboczne	5 041 000	6 045 300
Budowa	28 253 900	23 314 200
Administracja i wydatki nadzwyczajne	4 012 700	3 735 000
Koszt ogólny	37 307 600	33 094 500
Koszt na 1 km	2 664 830	3 126 250

Koszt linii № 3 wyniesie 24,8 milion. franków, czyli 3,1 milion. fr. na 1 km. Na budowę linii № 4 — 8 przewidziano ogółem 199 milionów franków. (C. d. n.).

Budowa wiaduktu bez mostu pomocniczego.



Rys. 108.

STOSUNKI PRZEMYSŁOWO - ROBOTNICZE W ANGLII.

Napisał Stanisław Piłżański, inż.

(Odczyt wygłoszony w Warszawskiej Sekcji Technicznej, w d. 12 czerwca 1906 r.)

Obecnie, w przeddzień wielkich zmian prawodawczych u nas, które między innymi mają również zreformować i stosunki robotnicze, sądzę, że nie od rzeczy będzie przypomnieć sobie jak sprawy i stosunki robotnicze układały się w Anglii; to też przedstawię poniżej warunki życia robotników tamtejszych, zwłaszcza robotników przemysłowych. Przykład Anglii nadaje się do rozpatrywania bardziej, niż jakiegokolwiek innego kraju, gdyż tam sprawa robotnicza (zwłaszcza w przemyśle metalowym) przeżyła pewien etap ewolucji swej i obecnie znajduje się do pewnego stopnia w równowadze. Zaprzeczyć się nie da, że równowaga ta została osiągnięta przez rozwój związków roboczych. Związki te przez przeszło półwiekowe istnienie dowiodły swej pożyteczności, zładziły antagonizmy klasowe, i pogodziły pracę z kapitałem; w tej z górą półwiekowej pracy, między innymi związkami, związek zjednoczonych mechaników zawsze zajmował przodujące miejsce.

Aby wyjaśnić warunki, w jakich żyje i pracuje robotnik angielski, postaram się przedstawić porządek normalnego dnia pracy: robotnik wstaje o pół do szóstej, lub wcześniej, o ile mieszka dalej od fabryki; przed wyjściem z domu wypija szklankę gorącego mleka lub kawy i biegnie do pracy; o 6-ej zamyka się furka fabryczna, spóźnieni muszą czekać do kwadrans po 6-ej, kiedy ich wpuszczają, przyczem notują numery marek; za spóźnienie się w jednych fabrykach tracą robotnicy jednogodzinną zapłatę, w innych zaś dostają notę (robotnik kilka razy notowany może być wydalony). Od 6-ej pracują do 8-ej, od 8-ej do 8¹/₂ śniadanie, bliżej fabryki mieszczący idą do domów, pozostali zaś zazwyczaj mają do rozporządzenia salę jadalną lub przynajmniej miejsce do zagrzania śniadania. Śniadanie składa się z mocnej, mało słodkiej herbaty z mlekiem, jaj z szynką lub bułką smażoną na gorąco, i chleba pszennego z masłem, zamożniejsi zwykle miewają jeszcze coś słodkiego, np. słodki chleb z rodzynkami, ciasto, marmoladę lub miód i t. p. Po śniadaniu robotnik, wychodząc, zwykle zabiera do kieszeni jabłko lub pomarańczę, które spożywa około 11-ej na „lunch“, naturalnie gdy majster nie widzi. Od 8¹/₂ praca trwa do 1-ej, od 1-ej do 2-ej przerwa na obiad. Obiad składa się przeważnie z kawałka mięsa pieczonego lub smażonego z dwiema jarzynami i dania słodkiego, np. kompot, sago, ryż i t. p. Po obiedzie praca trwa od 2 do 5-ej, o 5¹/₂ spożywa się t. zw. „tea“, czyli kolację, na którą się składa znów herbata z mlekiem, ryba na zimno lub gorąco, lub kawałek mięsa, niekiedy wędliny z sałatą i kilka rodzajów ciasta. Po kolacji robotnik przebiera się i myje, poczem idzie na przechadzkę lub

do klubu; po drodze do domu wstępuje do swej gospody na piwo i rozmowę z towarzyszymi, poczem wraca do domu, aby spożyć jeszcze przed udaniem się na spoczynek kawałek chleba z masłem i serem, popijając kawą lub piwem. O 10-ej, a najpóźniej o 11-ej kładzie się spać. Powyższy tryb życia powtarza się z dokładnością zegara przez 5 dni w tygodniu, w sobotę praca kończy się o 12-ej, poczem następuje wypłata, po wypłacie obiad w domu, po obiedzie zakupy z rodziną na następny tydzień. Z powyższego widać, że normalny dzień pracy w Anglii jest: godzin 9¹/₂, oprócz soboty — 5¹/₂ godzin, co wynosi 53 godziny tygodniowo. W niektórych fabrykach, aby zapobiedz gromadnemu nieprzychodzeniu do fabryki w poniedziałek rano od 6-ej, zamiast tych dwóch godzin od 6-ej do 8-ej rano, zaczynają pracę w poniedziałek o 8¹/₂, a natomiast przedłużają we wtorki, środy, czwartki i piątki o 1¹/₂ godz., to jest do 5¹/₂ po południu, takim sposobem norma 53 godzin jest zachowana. Wyjątek stanowią praktykanci (apprentices), którym wolno przychodzić o 8¹/₂, gdyż oni zwykle wieczorami uczęszczają na kursa techniczne.

Z powyższego widać, że robotnik angielski je bez porównania lepiej i więcej niż nasz, nie też dziwnego, że również i pracuje lepiej. Zadowolenie z życia, które każdy robotnik angielski odczuwa w mniejszym lub większym stopniu, zależnie od zamożności i mniejsza troska o jutro pozwalają mu pracować swobodniej z wolną głową i przykładać się do wykonywanej roboty bardziej, dzięki czemu robota wychodzi lepsza. Czas pracy jest rzeczywiście czasem pracy poświęconym; wałęsania się po warsztacie dla pogadanki z kolegami niema, każdy prawie że nie opuszcza swego miejsca i tylko korzystając z nieobecności majstra daje folę swej wrodzonej gadatliwości w kierunku najbliższego sąsiada, jednak nie odrywając się od swej pracy. Intensywność pracy, zwłaszcza w fabrykach urządzonych na wytwórczość gromadną (masową), jest nadzwyczajna. Dzięki specjalnym urzędnikom, zapisującym czas trwania przebiegów obróbki, jako też i dokładnemu rejestrowaniu czasu rzeczywiście na obróbkę danej części poświęconemu (do którego to rejestrowania są zmuszeni robotnicy), kierujący robotami wiedzą dokładnie, ile czasu potrzeba na wykonanie pewnej roboty. Robotnik nie produkujący tyle w danym czasie, ileby się należało, jest usuwany. Na jakość roboty wpływa bardzo dodatnio zamiłowanie do zawodu i emulacja; każdy robotnik stara się, aby robota jego była wykonana lepiej, niż sąsiada. Gdy się niekiedy w ciągu dalszego przebiegu roboty okaże, że robota poprzedniego robotnika

nie jest bez zarzutu, nieudolny robotnik traci na opinii u towarzyszy. Np. gdy na próbie silnika okaże się, że panwie się grzeją, robotnik, który składał panwie, czuje się tem upokorzonym wobec towarzyszy; miłość własna jego jest podrażniona i napewno będzie się starał zachwiać opinię poprawić.

Dzięki znacznie wyższemu poziomowi wykształcenia niż u nas, robotnik angielski z większym zamiłowaniem pracuje, i praca zajmuje go bardziej, niż naszego. Wszelkie zmiany modeli maszyn i t. p. są zawsze żywo rozważane przez robotników, przyczem ich zdanie w wielu razach rozstrzyga o wprowadzeniu lub odrzuceniu danej zmiany. Spotykałem wielu robotników, którzy pracują nad sobą, czytają dzieła zawodowe, lub chodzą na wykłady wieczorne, urządzone w najbliższej szkole, to też wiadomości teoretyczne niektórych z nich wprost zdumiewają. O zamiłowaniu do zawodu świadczy również znaczna ilość zajmujących się poza fabryką budowaniem modeli, przeważnie maszyn wyrabianych przez daną fabrykę lub widzianych; często jednak spotyka się również i maniaków pracujących nad mechanizmami w rodzaju „perpetuum mobile“ i t. p. Od czasu do czasu urządzone są wystawy modeli z udzielaniem nagród pieniężnych za najlepsze; nagrody udzielane są przez korporacje naukowe i przemysłowe, jak również i przez niektórych właścicieli większych zakładów przemysłowych. Nagrody te są dość znaczne, tak, że zachęcają do pracy; tak np.: przyjaciel mój p. GEO BARNES, podmajstrzy wydziału montażu silników naftowych w fabryce Richard Hornsby w Grantham, otrzymał nagrodę w kwocie 10 funt. szterl. na wystawie w Londynie za wykonany przez siebie śliczny model maszyny parowej z kołem, prócz tego otrzymał 10 funt. szterl. i duży medal srebrny Hornsby'owski, nagrodę przeznaczoną raz na 4 lata przez SIR'A WILIAMA HORNSBY za najlepszy model wykonany przez robotnika jego firmy. Dla ułatwienia i popierania tego pożytecznego zajęcia i rozrywki wydają w Anglii specjalny tygodnik: *The Model Engineer and Electrician* (wydawca: P. MARSHALL & Co. w Londynie).

Dzięki lepszemu wykształceniu specjalnemu robotnika angielskiego, możliwe jest używanie dokładnych i delikatnych narzędzi w fabrykach. Tak np. w powszechnym użyciu są nadzwyczaj skomplikowane tokarnie t. zw. rewolwerowe, znakomicie skracające i upraszczające obróbkę i maszyny automatyczne, których praca odbywa się bez udziału robotnika, lecz przygotowanie do pracy wymaga pewnej inteligencji. W fabrykach silników parowych i gazowych indykator jest w ciągłym użyciu przez robotników pracujących przy próbie silników. Również w ostatnich czasach coraz powszechniej stosowane szlifierki wymagają umiejętnej i myślącej obsługi, gdyż przy szlifowaniu chodzi o miary nadzwyczaj drobne, wymagające użycia narzędzi mikrometrycznych. — Aby dać przykład, przytoczę obróbkę tłoków do silników gazowych pewnej fabryki: tłok obtacza się ostatnim wiórem dokładnie na średnicę cylindra, poczem szlifuje go się na szlifierce, tak, aby średnica ostateczna była mniejszą od średnicy cylindra o 0,002—0,003 cala. Wymagana dokładność roboty prowadzi do użycia narzędzi u nas mało znanych, do takich np. należy t. zw. sprawdzian uchybień (a feeler gauge), będący w posiadaniu każdego robotnika, służący do sprawdzania t. zw. „gry“, czyli luzu między dwiema dopasowywanymi częściami¹⁾.

Stały zarobek robotnika składa się z najniższej płacy tygodniowej plus z płacy dodatkowej akordowej. Najniższa płaca tygodniowa jest ustanowiona przez związki robocze w zależności od okolicy kraju i rodzaju zajęcia, i żadnemu członkowi związku nie wolno pracować za mniej niż owe minimum wynosi, pod karą usunięcia ze związku. Płaca za roboty akordowe podlega specjalnym regułom związków, o czem będzie poniżej mowa. Wogóle płacę akordową wyznacza zarząd fabryki; w niektórych fabrykach, w myśl ustaw związków, roboty akordowe są zniesione, w innych zaś zostawione tylko w niektórych działach. — Wszelkie sprawy co do podniesienia lubniżenia płacy są rozstrzygane przez delegatów grupy związku łącznie z zarządem fabryki. Wysokość owego minimum płacy wynosi w części rolniczej kraju, np. w hrabstwie Lincoln, 33 szyl. tygodniowo (15 rub. 85 kop.) dla robotników fabryk żelaznych, w części zaś przemysłowej: w hrabstwie Lancaster około Manchester'u — 36 szyl. tygodniowo (17 rub. 30 kop.); dodając do tego 10 szyl., które przeciętny dobry robotnik, pracując na akord, przy dobrym stanie interesów fabryki, zarobić może tygodniowo

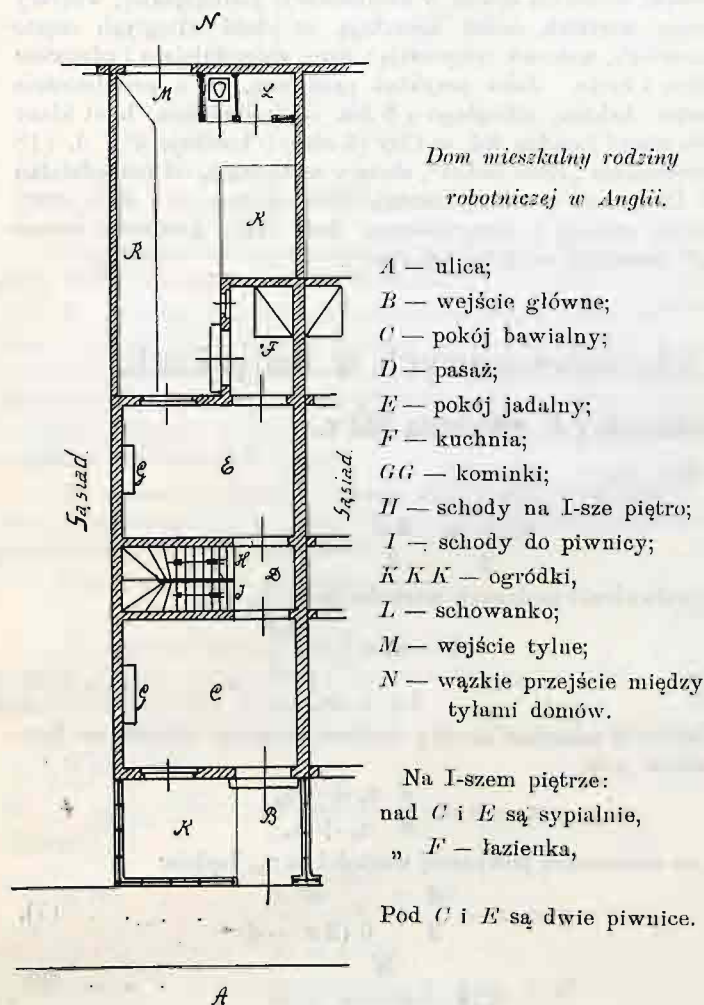
ponad swe minimum, otrzymany dochód tygodniowy robotnika 46 szyl. (22 rub. 40 kop.). Tak wysokie wynagrodzenie robotnika jednakowoż nie przeszkadza fabrykantom dobrze zarabiać; tak np. pewna fabryka silników gazowych dała w 1904 r. 25% czystego dochodu, pomimo, iż zatrudnia około 600—700 robotników, z których znaczna część należy do związku, a więc pobiera wysoką płacę. Należy jednak zauważyć, że fabryka ta wyrabia przeszło 1500 silników rocznie, urządzone są na wytwórczość gromadną i zaopatrzone w najnowsze narzędzia i maszyny. Aby produkcję uczynić tańszą, składanie silników np. odbywa się w sposób następujący: robotnicy pracują brygadami, składającymi się z 1 robotnika ślusarza, 1 pomocnika i 1 chłopca, z płacą: ślusarz 36 szyl., pomocnik (lat 19—20) — 16 szyl., a chłopiec (lat 15—16) — 8 szyl. tygodniowo; brygada taka składa tygodniowo 10 sztuk silników 12 konnych, ważących około 1100 pud., za co otrzymuje łącznie 76—78 szyl., w czem około 16—18 szyl. akordu a 60 szyl. za dniówki.

Stosunki robotników z zarządem są dość sztywne, a w wielu wypadkach nawet nieżyczliwe, i wielu, zwłaszcza starszym fabrykantom, pamiętającym dawne czasy, trudno się z nowym porządkiem rzeczy oswoić, robotnicy zaś czują, że ustępstwa im są w większości wypadków przyznawane z musu, a nie z dobrej woli, stąd pewna niechęć wzajemna; z czasem jednak, gdy przebyte walki i zatargi zatrą się w pamięci, bez wątpienia i ta reszta niechęci zniknie, gdyż zwyciężyć musi przecież przeświadczenie, iż tak, jak jest obecnie, jest lepiej, niż było. Kapitalista angielski jest, z niewielu wyjątkami, znacznie bezwzględniejszy, niż np. u nas; los robotnika czyli „rąk“ (hands) jego, nie go nie obchodzi, człowiek jest dla niego rzeczywiście tylko „zwierzęciem używającym narzędzi“; to też gdy się zużyje, lub gdy konjunktury handlowe są dla danego działu fabrykacji chwilowo niekorzystne, wyrzuca robotników bez najmniejszego wahania, bez uprzedniego wymawiania na dwa tygodnie, jak się to praktykuje u nas. Robotnik, któremu dziś wymówią miejsce, natychmiast opuszcza fabrykę i nie ma prawa rościć sobie żadnych pretensji z tego powodu. Dzięki bezwzględności i chęci jak największych zarobków, warunki pracy robotnika w średnich zakładach przemysłowych urągają wprost najelementarniejszym zasadom higieny: budynki są przeważnie (nawet i w niektórych większych fabrykach) bardzo źle ogrzewane i przewietrzane. Sam pracowałem w fabryce silników naftowych w warsztacie (zbudowanym nibyto czasowo, ale stał już od 4 lat i stoi wciąż jeszcze), gdzie w zimie od 6 do 7-ej niepodobna było pracować, tak było zimno (budynek był cały z blachy falistej i szkła), w lecie zaś gorąco było i duszno wprost nie do zniesienia; na domiar złego, gdy był nawał roboty, tak, że było więcej silników dla próby niż miejsc w oddziale dla prób, kazano ustawiać i próbować silniki na środku w niskiej hali montażowej na prowizorycznych szynach, wypuszczając wszystkie spaliny na halę. Łatwo wyobrazić sobie, jakiem powietrzem oddychało tam około 200 ludzi przez 9½ godzin, gdy w ten sposób próbowano 5, niekiedy więcej silników. Urządzenia do zabezpieczenia robotników od wypadków są stosowane obecnie prawie we wszystkich fabrykach, a to dzięki temu, że sądy przysądżają wysokie odszkodowania w razie kalectwa lub śmierci robotnika, o ile śledztwo ujawni brak urządzeń ochronnych. Również brak w większej części fabryk umywalni, a szafki na zwierzęcnie odzienie są zupełnie nieznanne; o miejscach ustępowych lepiej nie wspominać, klozety urągają wszelkim pojęciom higieny, np. w jednej wielkiej fabryce maszyn w Manchester klozety są zupełnie otwarte.

Robotnik angielski nie tylko pracuje i je lepiej od naszego, ale również i mieszka lepiej. Zwyczajem tamtejszym każda rodzina robotnicza zajmuje osobny domek, zwykle piętrowy; z domków takich składają się całe dzielnice i miasta. Zwykle cała ulica należy do jednego właściciela, który ją zabudowuje domkami, zupełnie podobnymi do siebie, we wszystkich absolutnie szczegółach, dzięki czemu ulice takie są wprost śmiertelnie monotone i nudne. Domek taki o dwóch wejściach (p. rys.) składa się na dole z 2-ch pokoi i kuchni, a na piętrze mieszczą się dwie sypialnie i wanna; w podwórku tylnym jest mały ogródek, schowanko i t. p. Wnętrze takiego domku jest nadzwyczaj czyste i schludne, porządnie umeblowane, ogień na kominku nadaje wesoły wygląd. Domek taki kosztuje 5—7 szyl. tygodniowo (10 rub. 80 kop. do 15 rub. 20 kop. na miesiąc). W mniejszych miastach, gdzie grunt jest tańszy, domki miewają mikroskopijny ogródek kwiatowy od ulicy i w podwórzu również; kwiaty są pielęgnowane zawsze nadzwyczaj starannie, prócz tego mieszkańcy mają możliwość wynajmowania gruntów miejskich na ogrody warzywne za niewielką opłatą. Życie

¹⁾ „Feeler gauge“, jestto przyrząd nakształt scyzoryka, w którym ostrza zastąpione są przez cieniutkie blaszki stalowe normalnej grubości; zazwyczaj blaszek takich jest osm: 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 i 15 tysięcznych części cala grubych.

rodzinne robotnika angielskiego, na ogół biorąc, może być wzorem dla wszystkich, zwłaszcza zaznaczyć należy ogromne przywiązanie rodziców do dzieci oraz dzieci do rodziców.



Budżet robotnika nieżonatego przedstawia się w ogólnym zarysie tak: zarabia 36 szyl. na tydzień, mieszka o ile nie u rodziców, to przy rodzinie, jeśli ma tylko sypialny pokój dla siebie, a bawialny, jak również i jedzenie, dzieli z rodziną, to płaci zazwyczaj 8—12 szyl. tygodniowo, jeżeli zaś ma sypialny i bawialny na swój wyłączny użytek, co się zdarza rzadziej, to płaci 12—18 szyl., czyli po opłaceniu składki do związku, mieszkania i utrzymania, zostaje mu około 20 szyl. na ubranie i przyjemności.

Część tych pieniędzy każdy prawie kapitalizuje, składając w banku. Robotnik, obarczony rodziną, o ile rodzina nie jest bardzo liczna, zazwyczaj ma 1 lub 2 sublokatorów-kolegów, prócz tego dzieci od najmłodszych lat starają się zarabiać bądź sprzedają gazet, bądź jako chłopcy do posyłek w biurach, sklepach i t. p., dziewczyny w szwalniach; ideałem każdego dzieciaka jest zarabianie tyle, aby mógł płacić za swe utrzymanie rodzicom, wówczas czuje się „obywatelem“ zupełnym i względnie niezależnym. O ile mnie informowano, na życie i utrzymanie domu dla dwojga ludzi wydaje się około 40—50 szyl. tygodniowo; wystarczać ma to na życie dostatnie, bez uciekania się do dochodów pobocznych, jako to: sublokatorów i t. p.

Aby uzupełnić sobie obraz życia robotnika angielskiego, należy z kolei zobaczyć jak spędza czas swój wolny od pracy. Otóż pod tym względem widzimy wielką różnorodność w Anglii; gdyż dla robotnika, zwłaszcza nieżonatego, są dostępne prawie wszelkie możliwe rozrywki. Z rozrywek na pierwszym planie postawić należy sporty; każdy robotnik, jak i każdy wogóle obywatel Albionu, o ile nie jest kaleką, musi uprawiać jakiś sport. Do najwięcej wziętych należą „foot-ball“ w sezonie zimowym, a „cricket“ w sezonie letnim. W każdej większej fabryce są własne kluby odpowiednie, które grają przynajmniej dwa razy na tydzień, w środy i soboty; w soboty zwykle odbywają się zapasy współzawodniczących klubów przy licznych udziałach publiczności. Zainteresowanie się grą i znajomość gry są nadzwyczajne; każdy ruch grających jest komentowany, zwycięzców nagradzają huczne oklaski — no i pensy pobierane za wstęp na plac gry. Tak zw. kluby pierwszorządne, których jest kilkadziesiąt w Anglii, utrzymują specjalistów, których sława równa się, o ile nie przewyższa sławy pierwszorządnych mu-

zyków lub artystów, i płacą im stałe pensje, wynoszące nieraz 5—10 funt. szterl. tygodniowo. Wrażenie, wywołane takimi zapasami, nie da się opisać; nawet najbardziej obojętny widz zostaje zelektryzowany grą, a może jeszcze bardziej przejściem się grą nieraz kilkudziesięcioletniego tłumu widzów, wyrażającego co chwila okrzykami swą aprobatę lub niezadowolenie. — Poza grą w piłkę nożną i cricket'em uprawiają również „la crosse“, po trosze „golf“ i inne; licznym udziałem cieszą się również kluby cyklistów, gdyż każdy prawie robotnik ma rower, wielu przyjeżdża na rowerach do fabryki, gdzie są specjalne „stajnie“ dla tych rumaków urządzone. Poza stowarzyszeniami sportowymi każdy prawie robotnik należy do partii politycznej „liberałów“; klub liberałów znajduje się w każdej prawie miejscowości, zwykle mieści on bibliotekę, czytelnię, bilardy, szachy i t. p. Wielu robotników należy do organizacji wojskowych t. zw. ochotników (volunteers); ci przez miesiące letnie co wieczór obowiązani są zjawiać się z bronią na placu ćwiczeń, gdzie się odbywa 2-godzinna mustra, ćwiczenia w strzelaniu do celu i t. p. Wszystkie z wymienionych korporacji urządzają przynajmniej raz do roku zabawę taneczną w zimie i wycieczkę (pic-nic) w lecie, prócz tego liczne „smoking-concerts“, t. j. koncerty, na których wolno palić (odbywające się bez udziału dam). Dodając do tego różne publiczne zabawy, jak „faire“ czyli kiermasz, koncerty na cele dobroczynne i dobry teatr, gdyż wszystkie trupy grywające w Londynie podróżują po kraju, przekonamy się, że młody robotnik angielski ma podostatkiem sposobności do zabawy; starsi robotnicy, ludzie familijni, należą również do klubów, zajmują się ogrodnictwem, hodują pszczoły; kanały, których w kraju jest mnóstwo i rzeczki pozwalają na uprawianie rybołówstwa, wreszcie w jesieni polowania na króliki — oto główne rozrywki. Gdy zaś robotnik ma chęć do kształcenia się, to wykłady wieczorne w najbliższej szkole technicznej dają mu sposobność do nabycia potrzebnych wiadomości za bardzo niewielką opłatą; kursa takie są prowadzone w większości wypadków wzorowo; nieraz miałem sposobność zdumiewania się nad nzwagami natury teoretycznej, robionymi przez robotników, przy próbie silników, nad wykresami indykatorowymi. Prócz tych wykładów, mnóstwo jest odczytów przy gimnazyjach, wygłaszanych seryami z zakresu nauk przyrodniczych, fizyki i t. p. Zwykły bieg wykształcenia inżynierów angielskich jest następujący: po ukończeniu nauk elementarnych lub kilku klas gimnazjum („grammar school“) młody człowiek zostaje praktykantem w jakiejś fabryce na przeciąg 5 lat; przez ten czas, o ile jest zdolny i pilny, przechodzi przez wszystkie działy fabrykacji, uczęszczając jednocześnie na kursa wieczorne, gdzie specjalnie się przykłada do rysunków technicznych, pod koniec owych 5-ciu lat idzie do biura rysunkowego, gdy tam się okaże, że ma pewne zdolności konstrukcyjne, karyera jego dalsza jest w jego własnych rękach, gdy zaś nie — zostaje urzędnikiem danej fabryki lub podróżującym oficjalistą firmy. Praktykanci dawniej płacili, obecnie im płacą w niektórych fabrykach 4 szyl. tygodniowo. Podobnie i z robotnikami: zdolniejsi zostają przenoszani od jednej roboty do drugiej, poczem zostają majstrami, wermajstrami, najzdolniejsi, o ile się wprawia w rysunek techniczny, rysownikami i konstruktorami z biegiem czasu. Czyli, jednym słowem, robotnik angielski, o ile ma znajomość rzeczy, chęć i zamiłowanie do zawodu, może się bez niezwykłych trudności wybić i zająć stanowisko, do którego u nas upoważnia tylko długoletnia nauka połączona nieraz ze znacznym nakładem pieniędzy i zdrowia. O ile los robotnika angielskiego (workman) jest znacznie lepszy od losu robotnika naszego, o tyle los zwykłych wyrobników (labourer), używanych do dźwigania, przenoszenia ciężarów, przetaczania wózków, wogóle robót ciężkich a prostych, jest gorszy, niż los wyrobników u nas. Taki „labourer“ otrzymuje przeciętnie 18 szyl. na tydzień, co dla ludzi obarczonych rodziną, przy drożym produkcie spożywczych, jest bardzo mało. Naturalnie zajmują oni domy w najgorszych i najbrudniejszych dzielnicach; — nędza niektórych z tych dzielnic wprost nie da się opisać i np. w Manchester porównać się tylko da z nędzą i brudem, jaki się spotyka w dzielnicach żydów - wychodźców z Rosji i Polski. Jedną z przyczyn rujnujących dobrobyt rodzin angielskich jest pijaństwo; pomimo walki ciągłej, prowadzonej przez różne stowarzyszenia antyalkoholiczne, armię Zbawienia (Salvation-Army) i armię kościoła (Church Army), alkoholizm zabiera jeszcze wciąż liczne ofiary zarówno między mężczyznami jak i kobietami.

Wszelkie rozrywki i zabawy odbywają się w Anglii w soboty, niedziela jest dniem wypoczynku i nudów, gdyż purytanizm pewnych klas wciąż jeszcze każe się ludziom w niedzielę nudzić, choć zauważyć należy, że i z pod tego narzuconego jarzma lud się sto-

pniowo wyswabada. Lecz jeszcze dużo wody upłynie zanim anglicy będą w niedzielę grali w piłkę nożną, cricketa, tańczyli lub grali w wista albo chodzili do teatru; tymczasem nie pozostaje nic do czynienia robotnikowi w niedzielę jak długo spać, iść do kościoła, zjeść obiad, iść na przechadzkę, zuów do kościoła, a wieczorem odwiedzić znajomych.

Oprócz niedziel są w Anglii obchodzone następujące święta (w których fabryki są bezczynne): na Boże Narodzenie 4 dni zaczynając od piątku, Nowy Rok, na Wielkanoc 4 dni od Wielkiego Piątku, na Zielone Św. 2 dni, i „August Bank Holiday“ d. 1-go sierpnia; prócz tego 10—14 dni wakacji zwykle w lipcu,—w fabryce odbywa się wówczas remont główny maszyn, rur, budynków i t. p. Towarzystwa dróg żelaznych na każde święta wydają specjalnie

tanie bileta powrotne i wypuszczają specjalne „excursion trains“ do miejsc nadmorskich. Wspominając o drogach żelaznych, niepodobna jest przemilczeć o udogodnieniach, jakie one robią pracującym. Dzięki niższym cenom w komunikacji podmiejskiej, wszyscy pracownicy wielkich miast mieszkają na dość odległych często przedmieściach, wskutek czego mają tańsze, wygodniejsze i zdrowsze mieszkania i życie. Jako przykład przytoczę, że z przedmieścia Manchester Ashton, odległego o 8 km od śródmieścia, bilet klasy III-iej do stacji London Rd. w City (5 stacji) kosztuje 4 1/2 d. (18 kop.), tymczasem „Zone-ticket“, służący na tydzień, od poniedziałku rano do 12 w nocy w sobotę kosztuje tylko 48 kop. = 1 szyl., służy na wszelkie pociągi i nieograniczoną ilość razy, przyczem można wsiadać i wysiadać na dowolnej stacji. (D. n.)

Postanowienia o wykonywaniu konstrukcji żelaznobetonowych w budynkach,

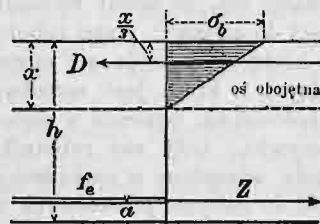
objęte reskryptem pruskiego ministerium robót publicznych z d. 6 kwietnia 1904 r.

(Ciąg dalszy do str. 301 w № 25 r. b.)

III. Sposób obliczania i przykłady.

A) Wyginanie.

Przy pojedynczej wkładce żelaznej, o przekroju f_e , gdy szerokość płyty lub belki jest b , a stosunek współczynników sprężystości żelaza i betonu n , otrzymuje się odległość x osi obojętnej od krawędzi górnej z równania momentów statycznych cząstek płaszczyzny względem tejże osi obojętnej:



Rys. 1

$$\frac{bx^2}{2} = n f_e (h - a - x) \dots (1)$$

skąd
$$x = \frac{n f_e}{b} \left[\sqrt{1 + \frac{2b(h-a)}{n f_e}} - 1 \right] \dots (2)$$

Z równania momentów sił zewnętrznych i wewnętrznych wypada wtedy:

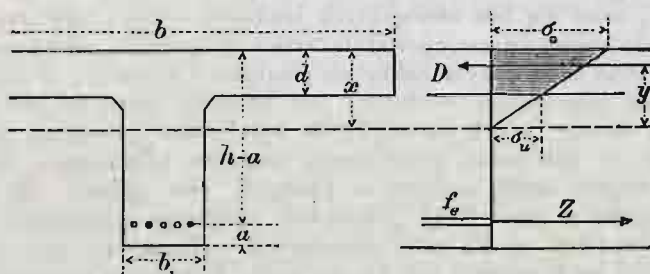
$$M = \sigma_b \cdot \frac{x}{2} \cdot b \left(h - a - \frac{x}{3} \right) = \sigma_e f_e \left(h - a - \frac{x}{3} \right) \dots (3)$$

gdzie σ_b oznacza największe naprężenie ściskające betonu, a σ_e — średnie naprężenie rozciągające żelaza.

Stąd:

$$\sigma_b = \frac{2M}{bx \left(h - a - \frac{x}{3} \right)} \dots (4)$$

$$\sigma_e = \frac{M}{f_e \left(h - a - \frac{x}{3} \right)} \dots (5)$$



Rys. 2

Dla przekroju teowego (T), czyli dla t. zw. płyt z żebrami, obliczenie nie różni się od poprzedniego, gdy oś obojętna znajduje się w płycie lub zbiega się z dolną jej krawędzią.

Gdy natomiast oś obojętna przechodzi przez zebro, to można występujących w żebrze małych naprężeń ściskających nie uwzględniać.

Wtedy jest:

$$\sigma_u = \sigma_0 \cdot \frac{x - d}{x},$$

$$\sigma_e = n \sigma_0 \frac{h - a - x}{x},$$

$$\frac{\sigma_0 + \sigma_u}{2} \cdot \frac{bd}{2} = \sigma_e f_e,$$

albo po wstawieniu podanych wartości za σ_0 , σ_u i σ_e :

$$x = \frac{(h - a) n f_e + \frac{bd^2}{2}}{bd + n f_e} \dots (6)$$

Ponieważ odległość środka ciężkości trapezu ciśnięć od krawędzi górnej jest:

$$x - y = \frac{d}{3} \frac{\sigma_0 + 2\sigma_u}{\sigma_0 + \sigma_u},$$

przeto, po wstawieniu powyższej wartości za σ_u , będzie:

$$y = x - \frac{d}{2} + \frac{d^2}{6(2x - d)} \dots (7)$$

$$\sigma_e = \frac{M}{f_e (h - a - x + y)} \dots (8)$$

$$\sigma_0 = \sigma_e \frac{x}{n (h - a - x)} \dots (9)$$

B. Ściskanie środkowe (centryczne).

Gdy F oznacza powierzchnię przekroju betonu ściskanego, a f_e — powierzchnię przekroju całej wkładki żelaznej, to obciążenie dopuszczalne będzie:

$$P = \sigma_b (F + n f_e) \dots (10)$$

a zatem:

$$\sigma_b = \frac{P}{F + n f_e} \dots (11)$$

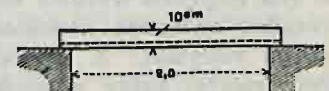
$$\sigma_e = n \sigma_b = \frac{n P}{F + n f_e} \dots (12)$$

C. Ściskanie nieśrodkowe (mimośrodkowe).

Obliczenie wykonywa się tak jak dla ciała jednorodnego, przyczem w wyrażeniach na powierzchnię przekroju i na moment bezwładności należy do powierzchni przekroju betonu dodać n razy wziętą powierzchnię przekroju wkładek żelaznych. Wkładki żelazne winny móc przejąć występujące naprężenia rozciągające.

D. Przykłady.

1. Dla stropu domu mieszkalnego, o rozpiętości 2 m, grubości 10 cm, z wkładką żelazną, o przekroju 5 cm² na 1 m szerokości stropu, przy 1,5 cm odległości wkładki żelaznej od krawędzi dolnej, należy oznaczyć największe naprężenia, występujące w betonie i żelazie.



Rys. 3

Ciążar własny stropu na 1 m² wynosi:

$$0,1 \cdot 2400 = \dots 240 \text{ kg}$$

Do tego przybywa:

Nadsyp z żużlu tłoczonego, w warstwie 10 cm grubej	60	„
Podłoga drewniana 3,3 cm gruba, wraz z belkami	20	„
Wyprawa, o grubości 1,2 cm	20	„
Obciążenie użytkowe	250	„

Razem 590 kg.

Wtedy jest:

$$M = \frac{590 \cdot 2,1^2 \cdot 100}{8} = 32500,$$

$$x = \frac{15 \cdot 5}{100} \left[\sqrt{1 + \frac{2 \cdot 100 \cdot 8,5}{15 \cdot 5}} - 1 \right] = 2,9 \text{ cm},$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 32500}{100 \cdot 2,9(8,5 - 0,97)} = 30 \text{ kg/cm}^2,$$

$$\sigma_e = \frac{32500}{5 \cdot 7,53} = 865 \text{ kg/cm}^2.$$

Naprężenie ściskające betonu 30 kg/cm^2 jest dopuszczalne, gdy użyty beton posiada wytrzymałość na ściskanie $5 \cdot 30 = 150 \text{ kg/cm}^2$.

2. Niechaj będzie daną swobodnie leżąca płaska płyta betonowa, o pojedynczej wkładce żelaznej i o rozpiętości $2,00 \text{ m}$. Obciążenie użytkowe niechaj wynosi 1000 kg/m^2 , jako w budynku fabrycznym. Należy oznaczyć grubość niezbędną płyty betonowej i wkładki żelaznej, w przypuszczeniu, że beton użyty ma wytrzymałość na ściskanie 200 kg/cm^2 .

Do obliczenia ciężaru własnego przyjmijmy tymczasowo grubość płyty równą 15 cm , wskutek czego do obliczenia wprowadzić należy rozpiętość $2,15 \text{ m}$.

Ciężar własny 1 m^2 płyty:
 $0,15 \cdot 2400 = \dots \dots \dots 360 \text{ kg}.$

Do tego przybywa:

Nadsyp z żużlu tłoczonego w warstwie 20 cm wysokiej	120 „
Powłoka cementowa, 2 cm gruba	40 „
Razem	520 <i>kg</i> .

Wtedy jest:

$$M = \frac{520 + 1,5 \cdot 1000}{8} \cdot 2,15^2 \cdot 100 = 116700.$$

A że $\sigma_b = \frac{200}{5} = 40,$

i $\sigma_e = 1200,$

to, ponieważ $\sigma_e : \sigma_b = n(h - a - x) : x,$

otrzymamy: $1200 : 40 = 15(h - a - x) : x,$

stąd $h - a = 3x;$

podstawiając tę wartość w równanie (5), otrzymamy:

$$1200 = \frac{M}{\frac{5}{3}x \left(3x - \frac{x}{3} \right)},$$

$$x^3 = \frac{116700}{5333} = 21,8826,$$

$$x = 4,68 \text{ cm},$$

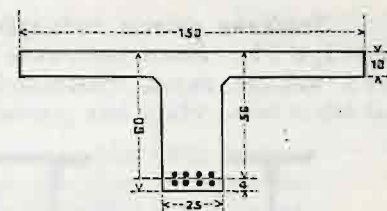
$$h - a = 3 \cdot 4,68 = 14,04;$$

zatem: $h = 15,54 \text{ cm},$

$$f_e = \frac{5}{3}x = 7,8 \text{ cm}^2.$$

Wystarczy ułożyć na szerokości 1 m płyty 10 prętów z żelaza okrągłego, 10 mm grubego, o przekroju ogólnym $7,85 \text{ cm}^2$.

3. Płyta z żebrzem, o wymiarach podanych na rys. 4, o długości w świetle $9,6 \text{ m}$ i rozpiętości 10 m , ma dźwigać obciążenie użytkowe 500 kg/m^2 w lokalu biurowym. Wkładki żelazne, składające się z 8-iu prętów żelaznych okrągłych, o średnicy $2,2 \text{ cm}$, mają przekrój ogólny $30,4 \text{ cm}^2$. Należy oznaczyć największe naprężenia w betonie i żelazie.



Rys. 4

Ciężar własny:

ciężar płyty żebrowej	$(1,5 \cdot 0,10 + 0,5 \cdot 0,25) \cdot 2400 = \dots$	660 <i>kg</i>
ciężar nadsypu z żużlu tłoczonego w warstwie 6 cm wysokiej		36 „
ciężar posadzki cementowej 2 cm grubej		40 „
ciężar sufitu		14 „
razem na 1 m^2		90 <i>kg</i>
zatem na $1,5 \text{ m}^2$ — $1,5 \cdot 90 = \dots$		135 „
nadto ciężar użytkowy		500 „
razem		1295 <i>kg</i>

czyli okrągło 1300 kg na 1 m długości belki.

Zatem jest:

$$M = \frac{1300 \cdot 10^2 \cdot 100}{8} = 1625000,$$

$$x = \frac{56 \cdot 15 \cdot 30,4 + \frac{150 \cdot 10^2}{2}}{150 \cdot 10 + 15 \cdot 30,4} = 16,88 \text{ cm},$$

$$y = 16,88 - 5 + \frac{10^2}{6(33,76 - 10)} = 12,58 \text{ cm},$$

$$\sigma_e = \frac{1625000}{30,4 \cdot 51,7} = 1034 \text{ kg/cm}^2,$$

$$\sigma_b = 1034 \cdot \frac{16,88}{15 \cdot 39,12} = \approx 30 \text{ kg/cm}^2.$$

Siła poprzeczna nad oporą

$$V = \frac{9,6 \cdot 1300}{2} = 6240 \text{ kg}.$$

Stąd naprężenie przesuujące w betonie:

$$\tau_0 = \frac{V}{b_1(h - a - x + y)} = \frac{6240}{25(56 - 16,88 + 12,58)} = \approx 5 \text{ kg/cm}^2.$$

Wartość ta przekracza dopuszczalną normę naprężenia na przesuwanie $4,5 \text{ kg/cm}^2$. Należy zatem końce 4 górnych wkładek żelaznych odpowiednio odgiąć. Miejsce, od którego należy to odgięcie zacząć, można oznaczyć na zasadzie warunku, że w tym miejscu V_1 wynosić winno tylko $\frac{6240 \cdot 4,5}{5} = 5616 \text{ kg}$. Warunek ten jest spełniony, gdy

$$x = \frac{6240 - 5616}{1300} = \approx 0,5 \text{ m}.$$

Naprężenie przyczepne w 4-ch dolnych prętach wynosi nad oporą:

$$\tau_1 = \frac{25 \cdot 5}{4 \cdot 3,14 \cdot 2,2} = 4,5 \text{ kg/cm}^2.$$

(D. n.).

ZABEZPIECZANIE ŻELAZA OD OGNIA.

Według H. Hagn'a.

(Ciąg dalszy do str. 308 w № 26 r. b.).

III. Słupy i podciąg.

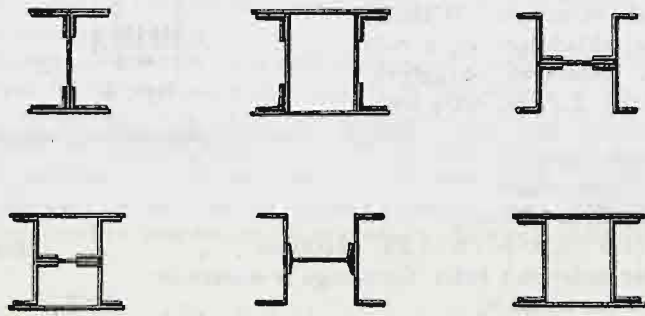
Uwagi ogólne. W czasie pożaru można zawsze spodziewać się jednostronnego rozgrzania słupów. Wydłużenie się rozgrzanej strony powoduje wygięcie się słupa, co pociąga za sobą ciśnienie mimośrodowe. Rozgrzanie się słupa aż do czerwoności zagraża wyboczeniem w miejscu rozżarzonego.

Przekroje słupów z żelaza walcowanego (rys. 1—6). Słupy kratowe, składające się z oddzielnych drobnych kształtowników, są bardziej narażone na niebezpieczeństwo wskutek rozgrzania jednostronnego, niż słupy lane, lub z żelaza walcowanego o większych

przekrojach. Z tego powodu słupy nieochronione z żelaza walcowanego, powinny otrzymywać przekroje możliwie najbardziej ściśnione, np. jak to wskazują rys. 1—6. Również nie należy dawać słupów zbyt wysmukłych, a więc obliczać je z dostatecznym zabezpieczeniem, podług ogólnie używanych wzorów. Jeżeli słupy mają przenosić obciążenie mimośrodowe, należy to specjalnie uwzględnić przy obliczeniu statycznym.

Na wybór słupów z żelaza walcowanego lub lanego, wpływają zwykle rozstrzygające ceny miejscowe; w każdym razie słupy z żelaza walcowanego posiadają w znaczeniu konstrukcyjnym niezaprzeczone pierwszeństwo przed lanymi.

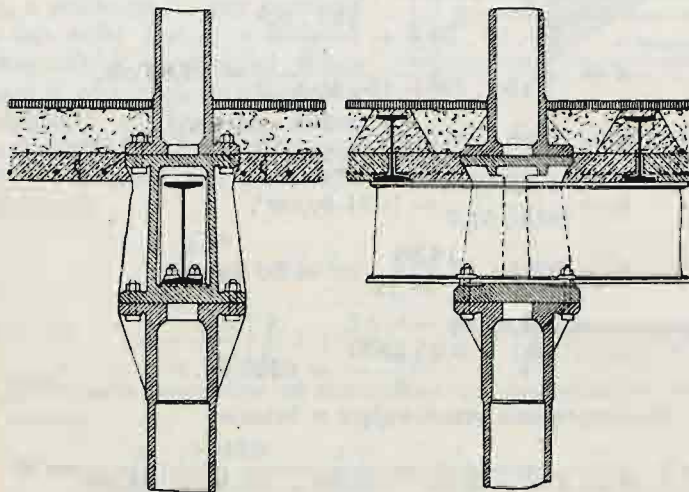
Środkowe oparcie podciągów na słupach żelaznych lanych (rys. 7, 8 i 9). Żelazo walcowane jest bardziej jednolite, pewniejsze i, wskutek swych właściwości, łatwiejsze do skontrolowania, niż żelazo lane. Słupy lane przedstawiają jeszcze te wadę, że, gdy



Rys. 1-6.

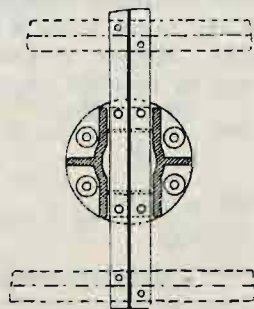
są odlewane poziomo, mają najczęściej ścianki niejednakowej grubości, gdy tymczasem odlewanie słupów pionowe lub pod nachyleniem nie w każdej fabryce może być uskutecznione.

Słupom z żelaza lanego zarzucane bywa często, że, o ile muszą być przeprowadzone przez kilka pięter, nastroją trudności konstrukcyjne pod względem środkowego oparcia podciągów. Przykład, podany na rys. 7, 8 i 9 dowodzi, że trudności te nie są zbyt wielkie.



Rys. 7.

Rys. 8.



Rys. 9.

W budynkach o znacznej liczbie kondygnacji, odpowiedniejsze są słupy z żelaza walcowanego, a to z tego względu, że można pojedyncze słupy wykonywać w znacznych długościach i przeprowadzić poprzez kilka pięter, a w miejscach zetknięć łatwo i dobrze wzajemnie łączyć, wskutek czego można uważać słupy takie, na całej wysokości, za jedną całość, przechodzącą przez konstrukcje stropowe i przedstawiającą pręt w wielu miejscach zakleszczony. Słupy takie są naturalnie bardziej wytrzymałe, zarówno w zwykłych warunkach, jak i w czasie pożaru, niż lane, przy tychże danych konstrukcyjnych i równym zabezpieczeniu; przeciwnie zaś, słupy lane, nie dając się ze sobą tak dobrze łączyć w miejscach zetknięć, nie przedstawiają ciągłego pręta zakleszczonego. Dla wymienionych więc powodów, w wypadkach, gdzie oprócz wielkiej ilości wysokich pięter, mamy do czynienia ze znacznymi obciążeniami, dajemy pierwszeństwo słupom z żelaza walcowanego, pomimo, że żelazo lane jest cokolwiek odporniejsze na działanie ognia. Jeżeli mimo to wybór padnie na żelazo lane, powinno się bezwarunkowo jak najstaranniej i ze znajomością rzeczy dokonywać złączeń w oddzielnych kondygnacjach. (Por. rys.).

Ochrony bywają wykonywane w sposób pozwalający na odejmowanie ich, lub nie. Ochronom odejmowanym można zarzucić, że, w porównaniu ze stalami, są o wiele droższe, trudniejsze do wy-

konania i, wskutek szpar między pojedynczemi, mechanicznie łączonymi częściami, mało odporne zarówno na gorąco, jak i na uszkodzenia zewnętrzne. Okoliczność, że zastosowanie ochron odejmowanych daje nam łatwy dostęp do rdzenia żelaznego, a tem samem pozwala na kontrolowanie jego stanu, nie może być rozstrzygająca, gdyż kontrola taka, o ile nie jest prawem przepisana, prawie nigdy nie bywa podejmowana i jest zresztą zbyt rzadka, jeżeli ochrony są tak wykonane, że nie dopuszczają przenikania wilgoci i pary do rdzenia żelaznego i same nie zawierają materii niszczących żelazo. Z powyższych wymienionych względów, stosuje się w praktyce tylko ochrony stałe.

Materiały, stosowane do ochron, dostarczane bywają w stanie stałym lub też sypkim, albo ciekłym. Pierwsze bywają przywożone na miejsce budowy w postaci cegieł, płyt, tablic lub łupin; drugie zaś, t. j. ciekłe i sproszkowane, jako należące do zapraw, bywają przygotowywane dopiero na miejscu budowy. W większości wypadków kombinuje się ze sobą oba rodzaje materiałów.

Początkowo, dla lepszej izolacji, nie nakładano ochron bezpośrednio na żelazo, pozostawiając przestrzeń wolną, wypełnioną powietrzem. System ten ma tę wadę, że pozostawione otwory służą za rodzaj kanałów przeciągowych. Poza to, tego rodzaju ochrony, jako miejscami tylko oparte, nie są, w porównaniu z ochronami bezpośrednio do żelaza przylegającymi i jednolitymi, dostatecznie wytrzymałe na uszkodzenia zewnętrzne. Obecnie zaniechano już wykonywania ochron z pozostawioną warstwą powietrza, tem bardziej, że doświadczenia przekonały, iż nie daje ona bynajmniej spodziewanych korzyści.

Nietylko, że zaprzestano umyślnie pozostawiać przestrzeń wolną między ochronami a żelazem, ale i tam, gdzie one naturalnie powstają wskutek wystawiania krzyw kształtowników walcowanych, zapelniają je różnymi materiałami, z których najlepiej nadają się do tego celu lekkie ciała, jak np. kamienie gąbczaste, beton pumekowy i t. p. (rys. 10 i 11). Ponieważ zapelnianie takie znacznie podnosi koszt i ciężar ochron, należy je więc stosować bardzo umiarkowanie i tylko tam, gdzie ochrona musi być specjalnie mocna, lub sama nie posiada dostatecznego oporu.



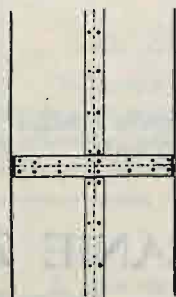
Rys. 10.



Rys. 11.

Wytrzymałość ochron można jeszcze znakomicie powiększyć, otaczając ją płaszczem z blachy żelaznej. Jednakże, gdyby chciano w ten sposób zabezpieczyć wszystkie, od ognia osłonięte części żelazne, podniosłoby to znacznie koszty ochron, nie mówiąc o tem, że byłoby zupełnie zbyt rzadkie, wystarcza bowiem pokrycie płaszczem blaszanym tylko tych części, które są wyjątkowo narażone na uszkodzenia mechaniczne, a mianowicie spód słupów w składach, sklepach i budynkach fabrycznych, które powinny mieć płaszcze blaszane, wysokości około 2,30 m, licząc od podłogi.

Powierzchnia tych około 2 mm grubych płaszczów powinna być możliwie gładka i nie posiadać części wystających, aby jak najmniej była narażona w wypadku uderzenia przejeżdżającymi wózkami, lub upadającymi towarami, a zatem wszystkie łączniki powinny się znajdować od strony wewnętrznej płaszcza. Powstałe między płaszczem żelaznym i ochroną szczeliny zapelniać należy, po założeniu, ciekłą zaprawą cementową.



Rys. 12 i 13.



Rys. 14.



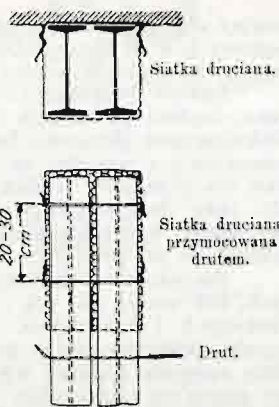
Rys. 15.



Rys. 16.

Rys. 12 — 14 przedstawiają płaszcz żelazny, kształtu walca, w którym tylko główki śrub i nitów wystają poza powierzchnię zewnętrzną. Zastosowując śruby i nity z łebkami zagłębionymi, otrzymuje się powierzchnię zupełnie gładką. Rys. 15 i 16 przedstawiają płaszcze o przekroju czworokątnym.

W wielu rodzajach ochron, szczególnie z materiałów zaprawowych, daje się wkładkę z siatki drucianej lub z siatkówki blaszanej (n. Streckmetall).

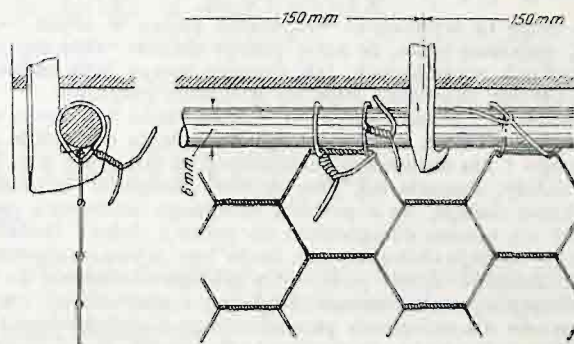


Rys. 17 i 18.

Ponieważ poniżej zostaną opisane ochrony z wkładkami, podajemy niektóre sposoby przymocowywania tychże. Przy słupach oraz podciągach, w których wszystkie płaszczyzny są łatwo dostępne, umocowanie takie daje się z łatwością uskutecznić. W przeciwnym razie, gdy np. pas górny podciągu służyć ma do bezpośredniego oparcia stropu, należy wkładki metalowe zagiąć przed założeniem stropu, lub też przytwierdza się do górnego pasa tegoż.

w odstępach 20 — 30 cm, cienkie kawałki drutu, wystające nieco z każdej strony, do których przymocowuje się wkładki (rys. 17 i 18). Umocowanie uskutecznia się również za pomocą przywiązywania wkładki cienkim drutem do haków, wbijanych w sufit po

obu stronach podciągu, w odstępach około 20 cm. Można również przymocować do sufitu wzdłuż obu stron podciągu cienkie, okrągłe



Rys. 19 i 20.

pręty żelazne i do nich przywiązać wkładki (rys. 19 i 20). Ostatni sposób zaleca się, ponieważ pozwala on na przymocowanie wkładki na całej jej długości.

(C. d. n.)

K. A. Jenike, inż.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Wykład stałości zeszkładów. T. II. Mosty żelazne o belkach prostych jednoopręstowych, nap. A. Vierendeel profesor uniwersytetu w Lowanium. Lowanium, Paryż 1905. (Cours de stabilité des constructions. T. II. Ponts métalliques droits à une travée par A. Vierendeel.

Pod powyższym napisem leży przed nami dzieło profesora lowańskiego, znanego wynalazcy belki wydrążonej, którą poleca zamiast belek kratowych. Jest to tom drugi wydawnictwa, zamierzonego na wielką skalę, tom o 243 stronicach z atlasem o 25 tablicach, który zatem nie mógł podać całokształtu wiedzy obecnej tego działu, lecz zaledwie ją w głównych zarysach naszkicować.

Autor omawia w tem dziele tak teorię mostów odnośnie do belek prostych, jak i ustrój mostów kratowych.

Już na str. 11 autor, mówiąc o ciężarze własnym mostów, nie podaje żadnych wzorów doświadczalnych, bo „nie ma do nich zaufania“ i radzi w danym razie albo przyjąć ciężar według mostów analogicznych istniejących, albo obliczyć w przybliżeniu!

Przy obliczaniu podłużnic radzi autor z powodu połączenia stałego z belką poprzeczną obliczać środkową ich część jako belki zwykle, skrajne jako ciągłe.

Przy obliczaniu poprzecznie zwraca autor uwagę na to, że ciężar przez podłużnice rozkłada się na kilka poprzecznic. Jeżeli odstęp poprzecznic nie przekracza 2,5 m, to poprzecznic obciążona niesie tylko 60%, sąsiednie po 20%, można więc liczyć poprzecznicę dla połowy ciężaru (!), któryby wypadł na poprzecznicę przy połączeniu przegubnem. Dopiero od $a = 3,5$ m należy liczyć dla całego ciężaru.

Na str. 82 spotykamy przykład, w którym autor przypuszcza obciążenie mostu pięciu parowozami. Wiadomo, że zwykle przyjmuje się tylko dwa, a najwyższe trzy parowozy.

Wysokość belek głównych zwykłą przyjmuje autor dla belek równoległych $h = \frac{1}{10} l$, jak wiadomo, o wiele za mało. Autor twierdzi, że „zdaje się“, że ciężar dźwigarów głównych jest stały dla wysokości od $\frac{1}{7}$ do $\frac{1}{10}$ (!).

Opisując dźwigar Schwedler'a, wspomina autor wprawdzie, że zakończenie pasów wypadła według obliczenia hyperboliczne. Ale „to niema żadnej wartości, lepiej wykreślić część wieloboczną od oka“.

Szczegóły ustrojowe, połączenia pasów z krzyżulcami, rozmaite przekroje używane omawia autor bardzo ogólnikowo w paru słowach, podaje za to rysunki kilku wykonanych przed 30 i 40 laty mostów, które, według zdania autora, były lepsze od dzisiejszych. Autor jest zdania, że dźwigary o kracie rzadkiej statycznie wyznaczalne wykazują za wielkie naprężenia drugorzędne, że lepsze są o kracie gęstszej a najlepsze o kracie bardzo gęstej z pionowymi stężeniami. Osobiste zdanie autora jest zresztą niekorzystne dla dźwigarów kratowych (str. 242), jest to układ nieracjonalny (!), lepiej użyć dźwigara o ścianie albo z otworami (évidée) z żebrami pionowymi.

Widzimy, że autor staje tu na stanowisku zupełnie odmiennym, niż wszyscy nowocześni inżynierowie, którzy cieszą się olbrzymim postępem w nauce budowy mostów żelaznych w przeciągu ostatnich lat czterdziestu.

Autor zresztą nie usuwa się od zagadnień bardzo trudnych, jak obliczenie na wyboczenie pasów ciśnionych mostów otwartych. Rozwiązuje je w sposób odmienny od Jasińskiego lub Haeseler'a i oblicza dodatkowy potrzebny moment bezwładności słupów dla przeszkodzenia wyboczeniu pasa.

Autor omawia także wpływ hamowania na wygięcie poprzecznic i połączenie ich z podłużnicami. Za to wymiary czopa łożyska kołowego oblicza w sposób zupełnie prymitywny.

Jako podręcznika do nauki nie mogę więc polecić tego dzieła. Dla inżynierów obznajmionych z przedmiotem może być korzystnym przeczytanie dzieła tego ze względu na niektóre oryginalne myśli i zdania.

Dr. M. Thullie.

Wykład stałości zeszkładów. T. III. Mosty o belkach ciągłych. Mosty obrotowe. 1902.—T. IV. Wiązary dachowe. 1901.—T. V. Pręty

krzywe i wieloboczne. Mosty wiszące tegie. Belki proste tegie 1903. nap. A. Vierendeel. Leodyum, Paryż. (Cours de stabilité des constructions. T. III. Ponts continus, pont tournants. T. IV. Charpentes articulées. T. V. Pièces courbes et polygonales, ponts suspendus rigides, poutres rigides).

W krótkości wspomnieć tu musimy także o trzech tomach tego samego dzieła, wydanych w latach poprzednich, których napisy znajdują się powyżej.

Tom trzeci omawia teorię belek ciągłych i mosty obrotowe. Teoria belek ciągłych wyłożona jest przystępnie w zwykły sposób analitycznie i wykreślnie. Szkoda jednak, że autor wspomina za ledwie o liniach wpływowych a nie wykreśla ich wcale. Także i w dwóch następnych tomach nie spotykamy się wcale z liniami wpływowymi, które tak ułatwiają wykład i obliczenie najtrudniejszych zagadnień.

Drugą część tomu poświęca autor obliczeniu mostu obrotowego. Wyznaczywszy w krótkości wzory ogólne, autor oblicza szczegółowo przykład i to nie tylko siły wewnętrzne ale także i wymiary.

W tomie czwartym omawia autor wiązary dachowe w zwykły sposób — tak belki proste jak i łukowe trójprzegubowe.

W tomie piątym omawia autor teorię mostów lukowych, wiszących i belek wydrążonych. Autor podaje teorię łuków o małym promieniu, potem o promieniu wielkim, nie używa jednak i tutaj linii wpływowych, które tak znakomicie ułatwiają obliczenie łuków. Mostom wiszącym poświęca bardzo mało miejsca, obszernie zato wyklada teorię belek tegich, t. j. belek o pasach i słupach bez przekątni. Słupy są zato stale i silnie połączone z pasami. Nie są to więc belki kratowe ale wydrążone (évidée), lub, jak je także autor nazywa, tegie (rigide).

Dr. M. Thullie.

Typy i szczegóły ustroju mostów. Część I. Łuki; nap. Frank Skinner. New-York 1904 (Types and details of bridge construction. I. Arch spans, by Frank Skinner)

Dzieło to nie jest podręcznikiem mostów lukowych, lecz składa się z szeregu opisów budowli wykonanych, objaśnionych licznymi rysunkami i fotografiami.

Autor opisuje mosty łukowe drewniane, żelazne i stalowe. Zaczyna od opisu mostu Trajana na Dunaju, poczem przechodzi do mostów późniejszych aż do najnowszych.

Dzieło to nie może służyć do nauki przedmiotu, lecz może być pożyteczną lekturą dla zawodowców.

Dr. M. Thullie.

Podręcznik nauk inżynierskich. Tom II-gi. Budowa mostów. Oddział V. Mosty żelazne łukowe i wiszące, opracowali J. Melan i T. Landsberg. Wyd. 3-cie. Lipsk 1906. (Handbuch der Ingenieurwissenschaften. II Band. Der Brückenbau. V. Abtheilung. Eisernen Bogenbrücken und Hängebrücken).

Widzimy przed sobą wydanie trzeciej części piątej, tomu drugiego, wybornego podręcznika nauk inżynierskich. Poprzednie wydanie wyszło w r. 1888, w niem teorię opracował Melan, ustroje zaś Schäfer z Melan'em. W wydaniu obecnym część teoretyczną opracował znów Melan, część ustrojową zaś objął Landsberg, profesor politechniki w Darmstadtzie.

W ostatnich latach 18-tu, które upłynęły od poprzedniego wydania, budowa mostów lukowych i wiszących postąpiła tak znacznie, że wydanie niniejsze, z natury rzeczy, jest o wiele od poprzedniego obszerniejsze.

Już we wstępie Melan podaje możliwe ustroje dźwigarów lukowych i wiszących i wskazuje warunki ich zastosowań. Nieco dalej oblicza największą rozpiętość teoretyczną i otrzymuje:

dla $\frac{f}{l} =$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{16}$
w mostach lukowych $\tau = 800 \text{ kg/cm}^2$	853	692	582	501	440
$\tau = 1200$ „	1280	1039	873	752	660
$\tau = 3000$ „	3364	2819	2416	2018	1800
„ „ linowych $\tau = 4000$ „	4485	3759	3222	2690	2400

Największą rozpiętość praktyczną obliczono w Ameryce dla mostu linowego przy $\frac{l}{7} = \frac{1}{8}$ i $\tau = 4200 \text{ kg/cm}^2$, $l = 1321 \text{ m}$.

Nie mogę tu wymieniać wszystkich zmian w części teoretycznej dzieła, wspomnę tylko, że autor podaje obecnie także teorie dźwigarów łukowych wystających, jak również teorię łuku ciągłego kratowego, przyczem przytacza zupełnie obliczony przykład.

W dodatku rozważa autor też zastosowanie tej teorii do obliczenia sklepień. Zaleca on wyznaczać naprężenia oddzielnie dla ciężaru własnego i dla obciążenia ruchomego i je dodawać. Dla każdego przekroju należy, rozumie się, przyjmować obciążenie najniekorzystniejsze. Autor dodaje, że z powodu znużonego obliczenia często zadawaliśmy się samem obciążeniem do połowy łuku. Dodalibyśmy do tego, że tego rodzaju obliczenie nie może być wystarczającym, chyba dla małych sklepień. Autor podaje dla takiego obciążenia do połowy sposób obliczenia analitycznego dokładny i przybliżony, wyznacza linie wpływowe dla sklepienia parabolicznego i odcinkowego i różnice rzędnych. Ostatnia uwaga, że według tych samych zasad należy obliczać i sklepienia żelaznobeetonowe, oznacza, że autor zaleca obliczanie takich sklepień według fazy I, co nie jest dostateczne.

Część ustrojowa dzieła rozpada się na dwa działy, z których pierwszy o mostach wiszących opracował Melan, drugi o łukowych Landsberg; oba działy zostały znacznie rozszerzone, a osobliwie drugi. Melan omawia tu dokładnie rozmaite ustroje lin drucianych, sposoby ich przytwierdzenia, zawieszanie słupów pomostowych, przeprowadzanie przez łożyska. Pochylenie liny nie przyczynia się wiele do usztywnienia mostu, jak to autor udowadnia, a może wywołać niebezpieczne naprężenia drugorzędne.

Dołączone na końcu przykłady wykonanych mostów zostały obecnie pomnożone opisem najnowszych mostów amerykańskich.

Landsberg ogromnie rozszerzył dział poświęcony mostom łukowym. Przy omawianiu różnych ustrojów twierdzi autor, że dla łuku dwuprzegubowego, uwzględniając zmianę ciepłoty, możnaby

przyjąć o 100 kg/cm^2 większe naprężenie bezpieczne, niż dla ciężarów pionowych a to analogicznie do większego naprężenia bezpiecznego przy uwzględnieniu wiatru.

Łuków bezprzegubowych długi czas w Niemczech nie budowano; dopiero po długich badaniach zbudowano wielki most cesarza Wilhelma pod Milingsten bez przegubu, a to z powodu mniejszej ilości materiału i z powodu, że most ten budowano bez rusztowań, a dla łuku bez przegubu wielka ilość materiału była w bliskości podpór, gdy przy dwuprzegubowym była niekorzystnie rozłożona. Grunt budowlany był tak dobry, że nie było obawy poddania się przyczółków.

Szeroko omawia autor kwestyę tężników poziomych i poprzecznych, tak ustrój ich, jak i obliczenie, potem szczegóły ustroju łuków blaszanych i kratowych, ilość potrzebną nitów przy zetknięciach ścianki, przeguby, słupy pomostowe, pas pomostowy. Osobno omawia autor rozmaite sposoby wykonania blach stojących dla łuków i kończy szeregiem przykładów wykonanych mostów.

Atlas został także powiększony bardzo starannie wykonanymi rysunkami najnowszych budowli

Dzieło to znakomite polecam gorąco zawodowcom.

Dr. Maksymilian Thullie.

KSIAŻKI NADEŚLANE DO REDAKCYI.

Księga adresowa przemysłu fabrycznego w Królestwie Polskiem. Wydawnictwa rok trzeci. Przy współpracownictwie Komitetu Redakcyjnego, złożonego z pp. Piotra Drzewieckiego, Henryka Karpińskiego i Aleksandra Rosseta, opracował i wydał **Leon Jeziorański**. Warszawa, miesiąc maj 1906 roku. Staraniem Stowarzyszenia Techników w Warszawie. Cena 4 rub.

Nowe tereny roponośne w Galicji. Tereny naftowe w Rypnem. (Opis wraz z orzeczeniem rzeczoznawców prof. Tietzego i prof. Zuberera). Z mapą terenu ropowego. Lwów 1906. Nakładem Spółki naftowej „Rypne”.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Katedra technologii ciał włóknistych w Politechnice w Rydze wakuje. Osoby, życzące sobie ubiegać się o tę katedrę, powinny przesłać podanie na imię dyrektora Instytutu najpóźniej w d. 1 sierpnia r. b., z dołączeniem curriculum vitae, wykazn prac drukowanych i możebnie po egzemplarzu tych prac. Do katedry, o której mowa, przywiązane jest stanowisko profesora lub adjunkta profesora.

W szkole mechaniczno-technicznej H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie wakuje posada profesora fizyki, do wykładu i zajęć laboratoryjnych z fizyki na wszystkich kursach. Pragnący ubiegać się o tę posadę powinni przed d. 15 sierpnia r. b. złożyć oświadczenie w kancelarii szkoły (Mokotowska 6), na imię dyrektora, ze wskazaniem przygotowania naukowego, dotychczasowej działalności i prac drukowanych.

Przegląd Górniczo-Hutniczy, jak to już zapowiedzieliśmy, po półrocznej przerwie¹⁾, w d. 1 b. m. zaczął znowu wychodzić. Redakcja w odezwie swej na czele numeru zaznacza, że koszta wydawnictwa pokrywać będzie przez pewien czas Rada Zjazdu przemysłowców górniczych Królestwa Polskiego, wskutek czego Przegląd Górniczo-Hutniczy staje się jej organem, a jakkolwiek Redakcja wskutek tego „traci w pewnym stopniu swoją niezależność”, to „jednak pomna, że i przy takich warunkach dorzucić może niejedną cegłę pod gmach naszej pomyślności, rozpoczynając w imię tego dobra przerwana pracę”. Podzielamy to słuszne mniemanie i zasylamy pismu koleżeńskiemu serdeczne „Szczęść Boże”!

Droga wodna z Petersburga do Bajkału zaprojektowaną została przez naczelnika biura do badań rzek Tury i Tobola. Projekt, przedłożony zarządowi m. Krasnojarska, polega na utworzeniu drogi wodnej ciągłej między zlewniami rz. Wolgi, Obi i Jeniseja, w celu ułatwienia wymiany towarów pomiędzy Rosją Europejską a Syberyją i podźwignięcia dobrobytu miast nad tą drogą położonych. Zgodnie z projektem rzeczoną szlak nowej drogi wodnej ma iść przez t. zw. system wodny Maryjski, rz. Wolgę i jej dopływy, następnie przez kanał nowy, który ma być w tym celu zbudowany, o długości około 8 wiorst, od rz. Czusowy (dopływ rz. Kamy) do rz. Rjeszетки (dopływ rz. Isety, wpadającej do rz. Tobola), następnie przez dolinę rz. Obi i wreszcie przez dolinę rz. Jeniseja. —v—

Wywóz ryb żywych z Rosji. Znana firma niemiecka „Robert Fritsche” zaopatrzyła się w specjalne wagony do przewożenia ryb żywych z Finlandyi, z nad m. Czarnego, z nad m. Kaspijskiego i z miast nad Wolgą.

Najprędszy pociąg na ziemi. Pociągiem takim jest „Atlantic City Express”, będący od 2-ch lat w ruchu na dr. z. Philadelphia and Reading. Pociąg ten, według rozkładu jazdy, przebiega część drogi Camden-Atlantic City, długości 89,3 km, w ciągu 49 min, co odpowiada średniej prędkości 109,3 km/godz.

Pociąg poza tendrem składa się z 5 do 7-iu, przeważnie 6-osio-wych, wagonów, których ciężar ogólny wynosi 160—230 t; liczba podróżnych waha się w granicach od 200 do 560 osób, co odpowiada ciężarowi 15—40 t. Parowóz wraz z tendrem (22,5 m³ wody i 9 t węgla) waży około 130 t. Zatem cały ciężar pociągu wynosi od 130+(160+15)=305 t do 130+(230+40)=400 t, a ciężar poza tendrem 175—270 t.

Jakkolwiek w poprzednich latach w najlepszym razie udawało się czas przebiegu pociągu na tejże części drogi zredukować do 45 m. 17 sek., co odpowiada przeciętnie 118,3 km/godz., to jednak w d. 21 lipca 1904 r. pociąg o wzmiankowanym ciężarze przebiegł rzeczoną część drogi w 43 min., co przeciętnie wynosi 124,8 km/godz. W tym okresie czasu zawiera się strata czasu na ruszenie pociągu i jego hamowanie lub zatrzymanie. Licząc na tę stratę razem 3 1/4 min., co przy tak wielkiej średniej prędkości biegu wcale nie jest za wiele i przeznaczając 2 1/4 min. na ruszenie pociągu, pozostanie na hamowanie pociągu 1 min. Obie te cyfry nie przekraczają norm, stosowanych w tym celu w Niemczech przy układaniu rozkładów jazdy i to dla największej prędkości 85 km/godz. W ten sposób zasadnicza długość czasu jazdy pociągu w owym dniu wynosiła 39 3/4 min., co odpowiada zasadniczej prędkości biegu 135 km/godz.

Ale także i ten wynik nie przedstawia nie szczególnego, jeżeli się weźmie pod uwagę, że dana część drogi żelaznej leży przeważnie na spadku, gdy tymczasem podczas dokonywania podobnych prób jazdy na niemieckich drogach żel. osiągnano nawet na poziomo ułożonych częściach toru, wprawdzie z 4-ma tylko wagonami, prędkość biegu, dochodzącą do 144 km/godz.

Co się tyczy bliższych szczegółów profilu podłużnego tego amerykańskiego próbnego odcinka drogi żelaznej, to należy zaznaczyć, że na pierwszych 25 km droga wogóle wznosi się stopniowo, co wymaga pewnego dość znacznego zwiększenia okresu czasu, potrzebnego na przebiecie pociągiem tej części drogi. Reszta długości tego próbnego odcinka ułożona jest natomiast przeważnie na spadkach, które powodują zwiększenie zasadniczej prędkości biegu pociągu, oznaczonej powyżej na 135 km/godz.

(Zt. d. V. d. I. № 12 r. b., str. 469).

sb.

Dwa nowe dworce New-Yorku mają być wzniesione kosztem około 33 milionów dolarów. Roboty mają być ukończone w 18 miesięcy. Dworzec dla drogi żel. podziemnej na rz. Hudson, ma mieć 21 piątr nad powierzchnią ulicy i kilka piątr podziemnych. Będzie to największy budynek dworcowy na świecie. —v—

Sprostowania. W № 25, na str. 299, w tablicach: I, II i IV, przy nazwie miejscowości Żytyń, zamiast: gub. Lubelska, winno być: gub. Wołyńska.

W tymże numerze na str. 298, szp. 1-a, w. 3 od dołu, zamiast: wpływ prądu, winno być: wpływ prądu.

W № 25, na str. 323, w. 6 od dołu, zamiast: korboręczna, powinno być: korba ręczna.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 15 r. b., str. 168 i № 23 r. b., str. 272.