

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Uderzenia kół na stosugach. — Samochody na drogach żelaznych. — *Krytyka i bibliografia*: Rozróżnianie stylów w architekturze. — *Z praktyki fabrycznej*: Spostrzeżenia nad turbinami parowymi de Laval'a. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Sekcja techniczna warszawska. — Stowarzyszenie techników. — *Kronika bieżąca*: II-gi konkurs Delegacji Architektonicznej. — Zastosowanie azbestu w budownictwie. — *Górnictwo i hutnictwo*: O spóźnionych wybuchach (dok.). — Wydanie prawa górniczego.

UDERZENIA KÓŁ NA STOSUGACH.

Budowa wierzchnia toru dużo przedstawia jeszcze dotąd rzeczy albo wcale nie wyjaśnionych, albo mało wyjaśnionych; dotąd też pytania rozmaite, dotyczące toru, stanowią i stanowiąc będą ważny przedmiot techniki kolejowej, a to w miarę zmiany samych warunków ruchu. Zmiany zaś te, z różnych powodów, a głównie jako wyraz postępu i rozwoju ruchu kolejowego nasłają powoli ciągle.

Stosugi¹⁾ szyn, słusznie uważane są, jak wiadomo, za miejsca słabe toru, ze względu na odbywające się tutaj właśnie *uderzenia* kół o szyny, z powodu ich przerwy: gdyż przy szynach jednolitych i ciągłych, uderzenia nie mogłyby wcale nawet istnieć.

Wszelkie jednak usiłowania znane, łożone w celu usunięcia uderzeń, nie mogły go osiągnąć w zupełności. Bo, oczywiście, przerwa pomiędzy szynami, jako przyczyna bezpośrednia uderzeń, także usuniętą wcale nie została: gdy więc istnieje przyczyna, istnieje także musi skutek. Wolno tedy logicznie myśleć, zdaje nam się, o zmniejszeniu tylko uderzeń, ale nie o ich usunięciu zupełnym.

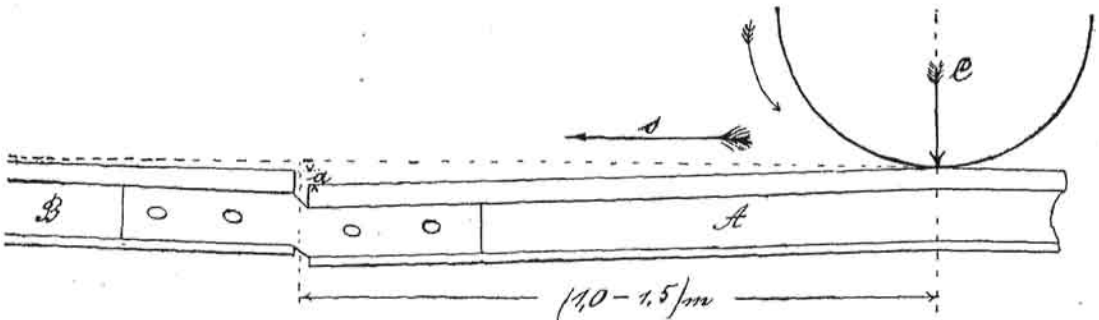
A) Niektórzy autorowie przypisują powstawanie uderzeń na stosugach wyłącznie tylko wysokości niejednakowej końców szyn, czyli *schodkowatości*, uważając natomiast szerokość stosug za nic nieznaczącą. Tak jednakże nie jest.

¹⁾ Musimy tu zwrócić uwagę, że obecnie miejsca te, gdzie się szyny z sobą łączą, rozmaicie nazywają: jedni używają wyrazu styk, zdaje się, najniewłaściwszego; inni wprost przerwę nazywają, albo krócej złączeniem, połączeniem i t. d. Są to wszystko wyrazy doby obecnej, utworzone z konieczności, bo niły w braku, jak można było sądzić, lepszych. Tymczasem już dawno przedtem Pietraszek używał nazwy stosunek, a inni stosuga. Otóż zdaje mi się, iż wyraz *stosuga*, w znaczeniu przerwy pomiędzy szynami, stanowczo i pod każdym względem, będzie najlepszy i proponuję wrócić się doń; co też w dalszym ciągu tej pracy czynić tu będę. Jest to wyraz zapomniany tylko, a utworzony przez robotników, dlatego właśnie ważny. (Przyp. autora).

W tych wypadkach uderzenia bywają dość znaczne tylko przy źle dopasowanych krzyżownicach z szynami, bo tu różnice wysokości dochodzić mogą istotnie nawet do 4 mm; ale, przy stosugach na szynach wogóle, nie dochodzą najczęściej do 1 mm i łatwo na końcach bywają zbite przez koła.

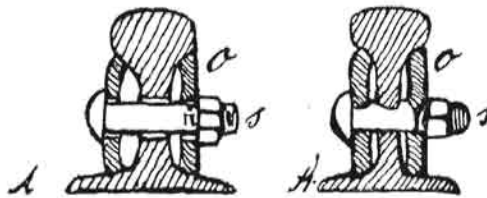
Zalecane kalibrowanie szyn podług ich wysokości, np. co $\frac{1}{10}$ mm—jako środek ochronny, jest zbyt trudne i nie nadaje się do wprowadzenia na linii; zdaje się nie obiecywać też wielkiego pożytku praktycznego. Naturalnie, jest rzeczą pewną, iż przypuszczamy zawsze przy układaniu toru — wysokość jednakową szyn; z tego też powodu i fabryki stosować się do warunku tego powinny, o ile tylko mogą najdokładniej, tak przy walcowaniu samej szyny, jak również przy

Rys. 1.



obcinaniu końców piłą mechaniczną. Bo i podczas tej roboty niekiedy część metalu szyny, będącej wtedy w stanie rozgrzania do białości prawie, podnosić się może do góry, na pewnej przestrzeni od końca, przez co zmienia się także nieco ich wysokość. Schodkowość właściwa bywa tylko bardzo rzadko. Ale jest to powód uderzeń tego rodzaju, który działa słabo, gdy istnieje, a często bardzo wcale nie istnieje.

Rys. 2.



B) Nierównie większy wpływ na wielkość uderzenia ma samo koło; nie dochodząc na 1,0—1,5 m do stosugi (rys. 1), ugina ono ciężarem swoim szynę A, szyna sąsiednia B stoi wtedy wyżej, prawie na dawnym poziomie; wskutek tego tworzy się próg a, który wywoływać musi uderzenia. Wielkość progu, zależnie od rozmaitych warunków, jak stopnia ześrubowania np. okładek stosugowych, czasu ich służby, stanu ogólnego podkładów i t. d. — dochodzić nawet może do 5 mm; zwykle zaś przenosi 1 mm. Gra w luzach pomiędzy brzegami okładek, ich śrub i t. d., pozwala na to (rys. 2); kanty i brzegi powierzchni stykających się wzajemnie, wrzynają się także w siebie. Wszystko to ułatwia tworzenie się progu a, i często zupełnie znosi wpływ schodkowości zwyczajnej. Sam jednakże próg a, jest także schodkowością, ale innego tylko rodzaju i powstaje z in-

nych powodów; błędnie go tylko uważano za identyczne, z poprzednim zjawiskiem. Próg a tworzyć się musi przy wszelkich, wogóle, okładkach i koła go nie zbija; z biegiem czasu staje się coraz większy przez rozluźnianie się stosug. Tylko w razach wyjątkowych może się nie tworzyć. Tutaj mamy do czynienia z bardzo ciekawym zjawiskiem. Próg a będzie jak największy przy danym ciężarze C , działającym na koło, wtedy, kiedy szyna A będzie o przecięciu poprzecznym najslabszym; zaś szyna B będzie o przecięciu poprzecznym najmocniejszym; wtedy bowiem współczynnik f przeniesienia momentu zginającego przez okładki z szyny A na B , będzie najmniejszy; gdyż szyna słaba A ugnie się dużo, a okładki pod jej naciskiem nie prawie nie zegną mocnej szyny B . Przeto próg a będzie wtedy wielki. Odwrotnie, gdy mamy mocną szynę A , a słabą szynę B , pod ciśnieniem C ugnie się szyna A mało, okładki łatwo nagną słabą szynę B ku dołowi i próg a zmniejszy się znacznie, albo zupełnie zniknie. Przy biegu wagonów nie w kierunku strzałki s , ale odwrotnym, rozumowanie przeprowadzić należy także odwrotnie.

Otóż, ponieważ szyny A i B nie mogą być różne, ale muszą być jednakowe, więc każdy rodzaj okładek, jako mający inny współczynnik f , wymaga innego też wzoru szyn, sobie właściwego; albo każdy rodzaj szyn, wymaga właściwych sobie połączeń, aby próg a był najmniejszy, lub żaden. Po przyjęciu dopiero pod ścisły rachunek tych wszystkich okoliczności, możnaby określić, ile np. opuścić z siły przecięcia poprzecznego szyny A i ile dodać do przecięcia poprzecznego szyny B , aby otrzymać szynę żadaną, t. j. najodpowiedniejszą, przy której próg a będzie najmniejszy, lub równy zeru.

Jeżeli zatem wybrany został pewien wzór szyny, to na tej podstawie, do niej trzeba by zastosować właściwe, jej tylko odpowiadające, połączenie; na chybił trafił zaś brane jedno i drugie, nie prowadzi do proggu najmniejszego; lecz da taki, jaki przy tych warunkach, sam przez się już wypada, jako zupełnie od nas niezależny. Dotąd ani rachunku tak ścisłego nie przeprowadzono, nie obmyślono też i okładek ze współczynnikiem $f=1$.

Znaczenie praktyczne tych uwag jest takie, że gdy do szyn bardzo mocnych zastosujemy nieodpowiednie okładki, to stan toru nie tylko się nie polepszy wogóle, ale nawet przez swoją sztywność jednostronną, stać się łatwo może gorszym. Przeciwnie także, jeżeli do szyn słabych zastosujemy odpowiednio mocne złączenia, to stan toru może się bardzo znacznie polepszyć.

Tu możemy dodać, że próg tworzy się zawsze, tak podczas jazdy po szynach w jednym kierunku, jak i w drugim; tymczasem schodkowość właściwa, gdy istnieje, to działa tylko podczas jazdy po szynach w jednym kierunku, powiększając próg a ; w kierunku zaś odwrotnym, próg a albo ją znosi zupełnie, lub znacznie zmniejsza.

C) Jako inny powód uderzeń, mamy szerokość stosugi samej, której wpływu, naturalnie, pod żadnym pozorem odrzucać nie mamy prawa, jeżeli szerokość ta dochodzi choćby tylko do 1 mm; tymczasem, średnio, szerokość stosugi przyjąć wypadnie (5—8 mm), co koła już znacznie odczuwają, a zdarzają się stosugi nawet o 15 mm szerokości.

Aby zdać sobie dokładnie sprawę z tego, jaki wpływ wywiera szerokość stosug na koła, rozpatrzmy tutaj tę rzecz bliżej i nieco inaczej iż czyniono to zwykle.

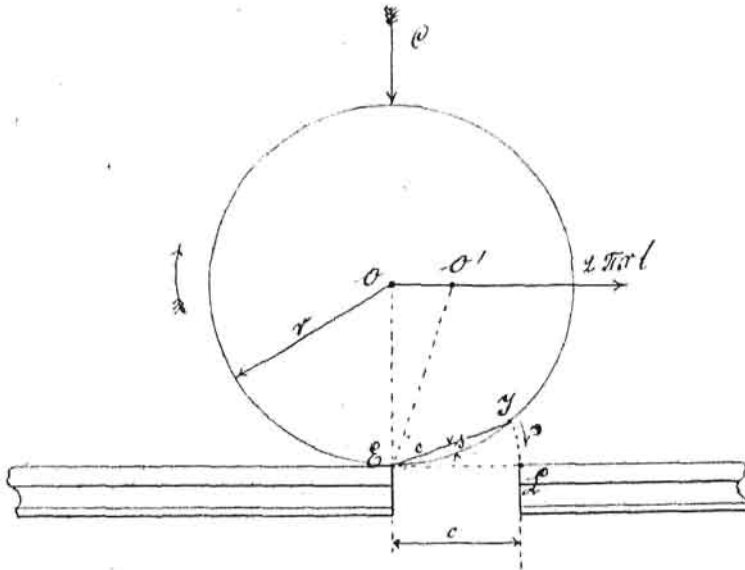
Jeżeli mamy stosugę o szerokości c (rys. 3), to koło O , nadbiegłszy do punktu E i nie znajdując dalej pod sobą szyny, zacznie się staczać czyli spadać na dół, obracając się około punktu E , jakby około osi chwilowej, dopóki punkt I obręczy, nie dotknie krawędzi drugiej szyny w punkcie L . Cięciwa $EL=c$. W tem położeniu nowem środek ciężkości koła będzie teraz niżej o całą strzałkę s ciężci-

wy e ; na tyleż i punkt I stać będzie niżej; t. j. punkt I spadł z wysokości s pod wpływem siły ciężkości, i w końcu spadku posiada prędkość $v = \sqrt{2gs}$. Strzałka s da się wyrazić:

$$s = r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2} \dots \dots \dots (1).$$

Prędkość v nie będzie jeszcze prędkością całkowitą, z jaką punkt I uderzył o punkt L , bo koło, oprócz spadania w kierunku pionowym pod wpływem siły ciężkości, miało jeszcze ruch postępowy po szynach, o prędkości $2\pi r l$, gdzie l — liczba obrotów koła na sekundę. Z tego więc powodu punkt I będzie posiadać jeszcze prędkość kątową ω , której kierunek, ze względu na nieznaczną wielkość cięgiwy e i łuku zakreślanego IL — będzie pionowy, jak i kierunek spadku z wysokości s . Prędkość całkowita zatem, z jaką punkt I uderzy o punkt L , będzie równa sumie $(v + \omega)$.

Rys. 3.



Aby określić prędkość ω , zauważmy, iż w czasie zakreślenia łuku IL przez punkt I pod wpływem prędkości postępowej koła, jego środek O przesunął się do punktu O' ; w ciągu zaś sekundy punkt O przebiega drogę $2\pi r l$, co zarazem będzie jego prędkością kątową, jako punktu, znajdującego się na końcu ramienia $EO = r$; więc prędkość punktu I , znajdującego się na końcu ramienia $EI = e$, wypadnie:

$$\frac{\omega}{2\pi r l} = \frac{e}{r} \dots \dots \dots (2),$$

czyli
$$\omega = 2\pi l e \dots \dots \dots (3).$$

Jeżeli C wyraża ciśnienie całkowite, wywarte na szynę przez koło, to $C(v + \omega)$ da nam tę właśnie ilość ruchu, w stosunku do której odbywa się uderzenie koła o krawędź L szyny drugiej. (Objasnimy to na przykładzie liczebnym.)

Przypuśćmy, iż $C=3000\text{ kg}$, $c=(6-8)\text{ mm}$, $r=0,5\text{ m}$; wtedy $s =$ blisko $0,1\text{ mm}$, $v=0,05\text{ m}$. Jeżeli prędkość pociągu przyjmiemy $(40-50)\text{ km}$ na godzi-

nę, to $l \approx 4$ i otrzymamy $\omega = 0,25 m$; czyli razem $v + \omega = 0,25 m$; zatem, ostatecznie ilość ruchu, odpowiadająca uderzeniu, będzie: $C(v + \omega) = 750 kgm$. Aby zdać sobie sprawę, choć w części, z wielkości i siły takiego uderzenia, należy zauważyć, że koło podczas biegu, po miejscu całkowitem szyny, doznaje na niej uderzenia o ilości ruchu *równiej zera* kgm .

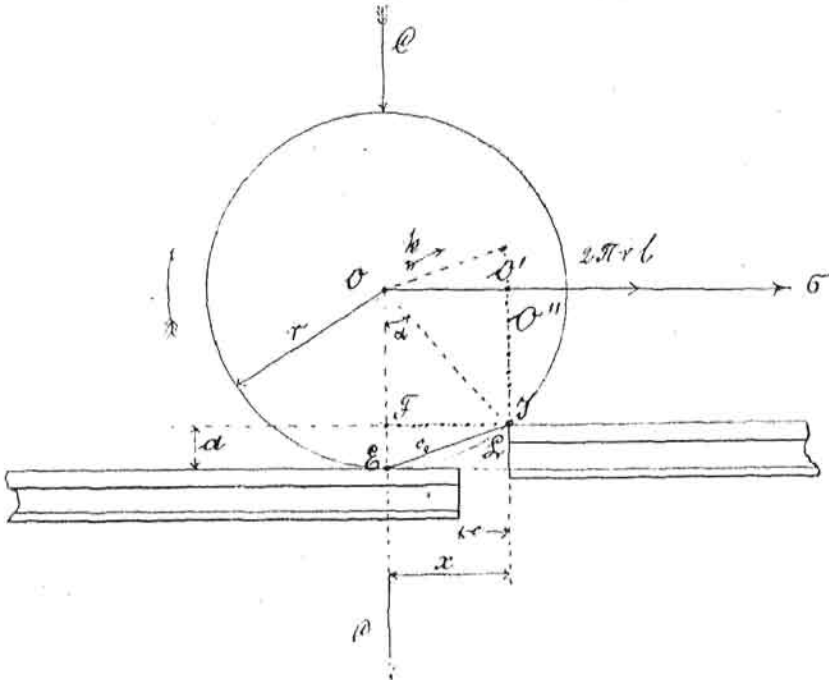
Odrzucać, jak widzimy, wpływu szerokości stosug, szczególnie, gdy one dochodzą do nieco większych wymiarów, nie wolno pod żadnym pozorem.

Jeżeli teraz koło O spotyka na szynie próg, wysokości a (rys. 4), gdzie punkt I uderzył już o krawędź L , gdy przedtem koło miało oś chwilową obrotu w punkcie E ; to otrzymamy, że tutaj na punkcie I działała jedna tylko prędkość ω , zaś $v = 0$; bo nie ma spadku na dół, ponieważ szyna kończy się nie przed punktem E , ale dopiero za nim:

$$\omega = 2 \pi l c_0 \dots \dots \dots (4),$$

$$i \quad c_0 = \sqrt{x^2 + a^2} \dots \dots \dots (5).$$

Rys. 4.



Cięciwa c_0 , jako sprzężenie geometryczne koła, zależy, od progu a i odległości x ; w tym wypadku nie każda szerokość stosugi c wywiera na koło wpływ szkodliwy, ale dopiero taka, która daje $c > x$; dopóki zaś $c < x$, pozostaje bez znaczenia. Przy $c > x$ zjawia się natychmiast składowa v , zależna od wysokości spadku i uderzenie musi być naturalnie silniejsze; wogóle jednak stan podobny na torach zdarzać się nie może w warunkach zwykłych, bo c zawsze jest znacznie mniejsze niż x .

Aby znaleźć odległość x , rzut poziomy sprzężenia koła, zwróćmy uwagę, że $FI = FL = x$, zaś $OP = r - a$ i $OI = r$; więc $r^2 = x^2 + (r - a)^2$, czyli:

$$\left. \begin{aligned} x &= \sqrt{r^2 - (r - a)^2} \\ x &= \sqrt{a(2r - a)} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (6),$$

lub też

Gdyby potrzeba było określić kąt środkowy α cięciwy e_0 , to go oznaczymy stąd, że $OF = r - a = r \cos \alpha$; a zatem:

lub
$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{r-a}{r} \\ \cos \alpha &= 1 - \frac{a}{r} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (7).$$

Jeżeli, przy tych samych poprzednich warunkach, przyjmiemy $a = 2 \text{ mm}$, to znajdziemy $x = 45 \text{ mm}$; $e_0 = 45,1 \text{ mm}$; $\omega = 1,13 \text{ m}$; a ilość ruchu, odpowiadająca uderzeniu, $C \omega = 3391 \text{ kgm}$. W tym razie $\cos \alpha = 0,996$ i $\alpha = \text{blisko } 5^\circ$. Jeżeliby po szynie ruch odbywał się w kierunku odwrotnym, wtedy uderzenie byłoby w punkcie E jeszcze silniejsze, bo osią chwilową obrotu byłby tutaj punkt I (także L) i koło uległoby spadkowi z wysokości a , co dałoby znaczną składową prędkość v , oprócz prędkości kątovej ω . Jeżeliby po uderzeniu próg a pozostał teraz tej samej wysokości jak i przedtem, koło O musiałoby wejść na wysokość a ; środek zaś ciężkości jego przesunie się, w tymże z czasie, do punktu O' , nad krawędzią L szyny wyższej, jak wskazuje strzałka lc ; t. j., kiedy koło w ruchu postępowym przebiegnie drogę $OO' = x$ (co przyjmujemy ze względu na nieznaczną wielkość łuku), w kierunku pionowym przejdzie drogę a , wykonywując pracę $\left(\frac{Ca}{\zeta}\right)$.

Czas ζ (mniejszy zwykle od 1 sekundy), określimy ze stosunku:

$$\frac{\zeta}{1} = \frac{x}{2 \pi r l} \dots \dots \dots (8),$$

skąd
$$\zeta = \frac{x}{2 \pi r l} \dots \dots \dots (9)$$

i praca P wzniesienia się koła na wysokość a progu będzie:

$$P = \frac{Ca}{\zeta} = 2 \pi r l \frac{Ca}{x} \dots \dots \dots (10).$$

Przy warunkach poprzednich: $\zeta = \frac{1}{267} = 0,00375$ sekundy i praca $\frac{Ca}{\zeta} = 1602 \text{ kgm}$. Pracę tę sprawdzić możemy w inny jeszcze sposób: gdy koło podnosić się zaczyna na wysokość a , dopóki nie wzniesie się tam zupełnie, obraca się około punktu I (tenże punkt L), jako około osi chwilowej obrotu; koło w tym punkcie rozpatrywać możemy, jako dźwignię dwuramienną: $FI = x$ — jedno ramię i drugie $O''I = (r-a)$; na pierwszym z nich działa opór C , na drugim siła σ , mająca go pokonać w ciągu czasu ζ na drodze $\left(\frac{x}{2}\right)$. Mamy więc równowagę momentów w punkcie I (L):

$$\sigma (r - a) = C x \dots \dots \dots (11),$$

skąd
$$\sigma = C \frac{x}{r - a} \dots \dots \dots (12).$$

A praca P' siły σ , wciągającej koło na wysokość progu a , będzie:

$$P' = \frac{\sigma x}{2 \zeta} = \pi r l \frac{C x}{r - a} \dots \dots \dots (13).$$

Przyjeliśmy w równaniu (13) połowę drogi $\left(\frac{x}{2}\right)$, bo ramię oporu z początku jest x , a w końcu równa się zeru; tymczasem ramię siły σ jest stale. Otrzymamy teraz, że $\sigma = 271 \text{ kg}$, a praca $P' = P = 1602 \text{ kgm}$. Tu zawsze, z przybliżeniem dostatecznym, przypuścić możemy, iż $P = P'$, bo drogi x i a są małe. Liczby te jasno wskazują, co za olbrzymie siły rozwijają się na stosugach. Złączenia dobre stosug pokonać powinny zupełnie te natężenia. Parowóz jednakże nie pokonywa tych prac, koła bowiem po uderzeniu o krawędzie L , naginają je ku dołowi i próg znika, a pociąg biegnie już po miejscach gładkich do nowych stosug, tem łatwiej, że teraz szyna tylna, prostując się, sama już popycha koło naprzód; uderzenia również, jako odbywające się prawie pionowo, także pochłaniają stosunkowo niewielką ilość pracy parowozu. Te wielkie siły i wstrząśnienia przenoszą się w całości tylko na tabor ruchomy i budowę wierzchnią toru. Dlatego też na stosugach nawet najlepiej utrzymanych, jakie spotykać można na dobrze urządzonych liniach tramwajowych, o podkładach podłużnych, gdzie same stosugi są małe, bo szyny, leżąc prawie zupełnie w ziemi, mniej podlegają wpływowi temperatury, zawsze słyszeć się dają mniejsze lub większe uderzenia, choć wagony są tu lekkie i prędkość ruchu niewielka:—przypisywać to należy głównie tylko istnieniu samemu stosug, jako przerwy w ciągłości podparcia koła. Jeżelibyśmy nawet wybrali tak doskonale dopasowaną stosugę na torze kolejowym, że na oko wcale nie widać żadnej między szynami przerwy, co łatwo zawsze znaleźć, przy pewnej pilności, na jednym toku toru, to i wtedy zauważymy, stojąc z boku, że koło doznaje tu wyraźnego uderzenia, tem większego przytem, im większą będzie sama prędkość ruchu.

(D. n.)

A. Ostrzeniewski

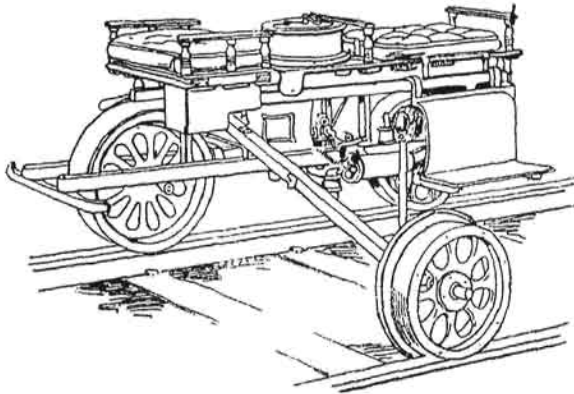
Samochody na drogach żelaznych.

Samochody znajdują dzisiaj coraz większe zastosowanie. Praktyczną nowość zaprowadzają u siebie amerykańskie koleje żelazne, są to motorowe wózki, zbudowane przez fabrykę *Scheffield Car Company of Three Rivers Mich.* Służą one do lustracyi linii przez urzędników kolejowych. Motorowe wózki są dwójakiego rodzaju, mniejsze trzykołowe i podwójne czterokołowe.

Za zaletę samochodu trzykołowego poczytywać należy tę okoliczność, iż z łatwością może go jeden człowiek w dowolnem miejscu na torze kolejowym ustawić, jako też z toru usunąć, na co potrzeba parę minut; manipulacya wprawiania go w ruch również jest prosta. Motor umieszcza się w ten sposób, że przy każdym poruszeniu tłoka siła poruszająca wprost na osie kół się przenosi. Zbiornik obejmuje ilość benzyny, wystarczającą na 200 do 400 *km* jazdy. Eksplozyę wywołuje się iskrą elektryczną. Za pośrednictwem rękojeści poprzecznej można wóz posuwać na szynach kolejowych, gdyż, aby motor w ruch wprawić, należy wóz parę kroków poprzednio popychać. Koło, które porusza wózek, zaopatruje się w silny stalowy hamulec i wóz może być nawet podczas znacznej szybkości na szynach wstrzymany. Ciężar wozu nie jest zbyt wielki i dlatego też nadmiernie szybka jazda jest niebezpieczną. Łożyska osi, jako też obręcze kół są stalowe. Na motorowym tym wózku mogą wygodnie trzy osoby po normalnym terenie jechać, ku temu celowi służy na przodzie składana ławeczka dla dwóch osób, a druga z tyłu dla kierującego wozem. Wóz posiada dwa hamulce, na

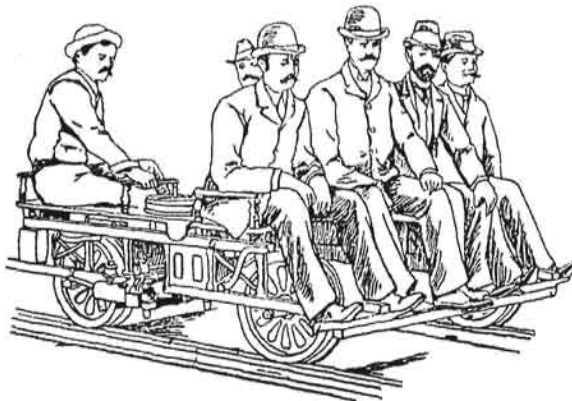
przedniem i tylnem kole, tak, że ustawicznie jest kontrolowany przez jadącego urzędnika i kierownika wozu. Trzykołowe wózki motorowe są bardzo wygodne dla inspektorów technicznych podczas kontroli toru kolejowego, może on niektórym szczegółom więcej poświęcić uwagi, a do wprawienia w ruch wózka potrzebny jest tylko jeden kierownik, którego praca nie jest tak uciążliwą, jak przy obecnie używanych drezynach. wskutek tego jazda może się też odbywać na dalsze odległości. Koszta jazdy są minimalne, tylko wózki są droższe, lecz wydatek ten przy powyższych zaletach prędko się opłaca.

Trzysiedzeniowy samochód kolejowy.



Podwójne typy wozków motorowych składają się z trzykołowych wozów, z wyłączeniem trzeciego koła. Na przodzie umieszcza się wygodna ławka dla czterech osób. W środku jest miejsce na pakunki, instrumenta i t. p., a z tyłu wozu, na obu głównych belkach, są jeszcze dwa siedzenia dla kierowników wozu,

Sześciosiedzeniowy samochód kolejowy.



wóz zatem może pomieścić razem sześć osób. Osie obu kół tylnych łączą się za pośrednictwem łącznika uniwersalnego. Zaletę tego wozu stanowi to, że z łatwością daje się szybko zamienić na dwa trzykołowe wozy motorowe, lub też odwrotnie z dwóch trzechkołowych można złożyć czterokołowy. Praktyczne są one dla komisji kolejowej, złożonej z większej ilości osób.

Wielu inspektorów i inżynierów kolejowych, wyraża się bardzo pochlebnie o tych wozach motorowych. Jeden z nich pisze w sposób następujący:

„Ponieważ przez dziesięć miesięcy czyniłem próby z wozem motorowym, mogę go zatem polecić tym wszystkim urzędnikom, którzy zatrudnieni są na torze kolejowym. Podczas moich jazd inspekcyjnych odbywałem 130 do 160 *km* i zatrzymywałem się przy wszystkich bocznych gałęziach toru, magazynach, domach dróżników i t. p. Największa szybkość, jaką osiągałem, była 50 *km* na godzinę, jednak zalecam, w celu bezpieczeństwa jazdy, średnią szybkość 30 do 35 *km*. Przy wzniesieniu 1-procentowym zdolny jest samachód z trzema osobami, przy 2-procentowym z dwoma, a przy 3¹/₂-procentowym jeszcze z jedną osobą jechać, uwzględniając przy tych jazdach maksymalną krzywiznę 10 stopni i średnią szybkość 24 *km* na godzinę. Troskliwa pielęgnacja przyczynia się, że wóz długo korzystnie może być używany, bo daje się łatwo z toru znieść lub na torze ustawić.

W. Krzepowski.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Rozróżnianie stylów w architekturze. Dla poświęcających się sztuce stosowanej oraz do użytku ogółu, z 200 rysunkami. Opracowali: Czesław Domaniński, architekt i Maryan Wawrzyniecki, artysta malarz. Warszawa, r. 1900.

Brak tego rodzaju książki w naszej literaturze dawał się silnie uczuwać. Ogół nawet inteligentny, spotykając się na każdym kroku z nazwą stylów czy to w architekturze, czy wogóle w sztuce stosowanej, nie zdaje sobie sprawy, co do jakiego stylu zaliczyć należy. Z tego więc względu książeczka pp. Domanińskiego i Wawrzynieckiego, zawierająca w krótkości opis charakterystycznych cech każdego stylu, pojaśniony rysunkami, przyniesie niemałą korzyść dla szerszego ogółu. Dla specjalistów rzecz ta nie jest wystarczającą, lecz nie mieli ich na widoku i autorowie.

Nizka cena książeczki, bo wynosząca wszystkiego 35 kop., przyczyni się nie mało do szerszego jej rozpowszechnienia.

Z PRAKTYKI FABRYCZNEJ.

Otwierając w naszym piśmie rubrykę pod powyższym tytułem, zamieszczać w niej będziemy różne mniejsze i większe prace specjalne, mające wyłącznie styczność z *urządzaniem* i *prowadzeniem* zakładów przemysłowych.

Zajęcia te są podwaliną każdego przedsiębiorstwa przemysłowego i są bez wątpienia najbardziej uciążliwe i połączone z największą odpowiedzialnością wobec ludzkości, władzy i kapitału. Wymagania wpływające z tego tytułu, nieraz sprzeczne z sobą, dają szerokie pole do pomysłowości i działania dla technika, mającego znaleźć rozwiązanie kwestyi z uwzględnieniem wszystkich wymagań.

Radę pod tym względem udziela tylko *praktyka*—a wszelka, nawet na pozór nie wiele znacząca wiadomość, udzielona z *praktyki* w rubryce niniejszej.

choćby przydała się bodaj jednemu tylko z kolegów w zawodzie, może mu oszczędzić wiele mozółu i nieprzyjemności—a drugiej stronie czasu i pieniędzy.

Zapraszamy więc najusilniej wszystkich *techników na stanowiskach inżynierów fabrycznych* i t. p. do łaskawego dzielenia się, w imię wzajemnej korzyści, swoją wiedzą praktyczną i doświadczeniem z kolegami w zawodzie, za pośrednictwem pisma naszego i prosimy o łaskawe na tem samem miejscu prostowanie tych informacji, które podano błędnie, gdyż redakcja „Przeglądu Technicznego” nie bierze na siebie odpowiedzialności za te artykuły.

Zastrzegamy sobie jedynie prawo wyłączania z korespondencji, nadsyłanych nam do niniejszej rubryki, mogących zdarzyć się wycieczek osobistych, jak również reklamy jawnej lub ukrytej między wierszami.

Redakcyja.

Spostrzeżenia nad turbinami parowymi de Laval'a.

Jednym z nowszych motorów parowych, jest turbina de Laval'a. Pierwsze turbiny ukazały się na rynku maszynowym w r. 1891. Były to małe motorki, sprzęgnięte wprost z dynamomaszyną, stosowano je wyłącznie do światła elektrycznego w ich ojczyźnie — Szwecyi i w Petersburgu. Jedną z takich małych turbin parowych wystawiono po za konkursem w Warszawie na wystawie metalowej w r. 1895 — była jednak bezczynną i mało zwracała na siebie uwagi. Mnie zaciekawiła jednak i z porady mojej sprowadzono wówczas do młyna parowego w Żyrardowie 10-konną taką maszynę do oświetlenia elektrycznego. Funkcjonowała ona bardzo dobrze, tylko istniejący, czynny kocioł parowy nie wystarczał już na jej potrzeby.

Szersze zastosowanie turbin de Laval'a w fabrykach datuje się od r. 1896, gdy zaczęto budować motory 100-konne. Pierwszą turbinę tej wielkości sprowadzono do Pabjanic w roku wspomnianym, z polecenia mego, do pędzenia blicharni i apretury. Przez 4 miesiące doświadczyłem z nią rozlicznych niepowodzeń, aż nareszcie doprowadziło się całe urządzenie do należytego stanu i od połowy r. 1897 pracuje ta maszyna stale w dzień i w nocy bez najmniejszego kłopotu.

Jak każda rzecz nowa, udoskonalająca się tylko przez doświadczenie, tak i turbiny parowe przeszły już różne fazy ulepszeń w szczegółach, zasada ich pozostała jednak tą samą, t. j. działanie pary tylko w jednym kierunku i tylko siłą swojej prędkości, a nie rozprężania, jak w maszynach tłokowych.

Prędkość pary przy wylocie z rury, zależną jest od jej ciśnienia i od oporu, czyli przeciwcisnienia przy wylocie; opór ten zaś, jest bez wpływu na ilość przelotu pary przez dany przekrój dyszy turbinowej, o czem poniżej wspomnę. Ilość pary przechodzącej przez dany przekrój rury, zależy od jej ciśnienia i temperatury.

Na tem polega zasada działania pary w turbinie de Laval'a, t. j. turbina pracuje tem racjonalniej, im większe para ma ciśnienie i zarazem tem ekonomiczniej, im więcej para jest przegrzaną. Gdy doprowadzono rzeczoną turbinę do możliwej użyteczności i trwałości jej organów, starano się, ze względu na powyższą zasadę, zbudować kocioł parowy dla możliwie wysokiego ciśnienia pary, z jednoczesnem przegrzaniem jej. Już w r. 1897 podczas wystawy przemysłowej w Sztokholmie, funkcjonowało 6 kotłów parowych systemu de Laval'a, o ciśnieniu 100 atm. Temperatura pary dochodziła w nich do 40° C. W zakładach doświadczalnych de Laval'a w Sztokholmie robiono nawet próby z zastosowaniem kotła parowego, wytwarzającego parę o ciśnieniu 200 atmosfer, do pędzenia turbiny. Temperatura pary w tym kotle przekraczała 600° C.

Specyalne te kotły nie wyszły jednak dotąd zwycięzko ze sfery doświadczeń i dlatego musimy zadawałnic się w praktyce istniejącymi, zwyczajnymi kotłami parowymi do zasilania turbin. Z tego też powodu zachodzi zupełnie nie-normalny dotychczas stosunek ciężkiego i wielkiego kotła parowego do malej i lekkiej maszyny, jaką jest turbina

W porównaniu z najnowszą maszyną parową tłokową syst. compound działającą parą przegrzaną, turbina jednakowej siły, np. 300 koni, zajmuje o 87% mniej miejsca w przestrzeni, o 74% mniej co do powierzchni, ogólna waga jej jest o 68% mniejsza, kosztuje na miejscu ustawienia o 36% taniej, nie wymaga prawie żadnego fundamentu i może być w ciągu 4-ch do 6-ciu dni zmontowana. Stosunek przeniesienia liczby obrotów z turbiny na transmisję za pomocą lin bawełnianych, może być największy 1 : 5, w przeciwnym razie używa się przekładni, czyli wstawy transmisyjnej.

Największą turbiną parową pracującą użytecznie, jest obecnie 300-konna i jedną z pierwszych maszyn tej wielkości użyto znowu teraz w Pabjanicach do pędzenia jednego wału transmisyjnego w przedzalni bawełny akcyjnego towarzystwa „Krusche & Ender“. W ubiegłym miesiącu odbyły się właśnie próby wstępne, czysto doświadczałne, z tą nową maszyną, o wyniku których niniejszem mam przyjemność donieść szanownym kolegom w gościnie udzielonej nam rubryce.

Budowa większych turbin parowych de Laval'a, powyżej 50-ciu koni, jest tego rodzaju, że mają one 2 wały popędowe, równoległe do siebie poziomo leżące i obracające się w tym samym kierunku z jednakową liczbą obrotów, a znajdujące się na nich koła linowe, jednakowej średnicy, są tak obsadzone, że połowa całej liczby lin pracuje na jednym, połowa na drugim wale, a wszystkie liny razem na jednym kole, znajdującem się na transmisyi obracanej. Do zbadania siły turbiny parowej hamuje się równocześnie obydwie wały popędowe i otrzymuje wprost całą siłę maszyny w koniach użytecznych. Obydwie wały popędowe poruszane są od wału koła turbinowego, za pomocą koła zębatego, specjalnej konstrukcyi, w stosunku 1 : 15, zazębiającego się z obydwóch stron z kołami zębatymi na wałach popędowych. Do wytwarzania próżni w szczelnie zamkniętej komorze koła turbinowego, służy jedynie kondensator strumieniowy Koertlinga, dający na zimno (bez pary) przeszło 90% próżni.

Para dostaje się z komunikacyi rurowej przez wentyl zaporowy, siłko ochronne i klapę regulującą do komory pierścieniowej, z której wychodzi przez szereg dysz (małych wentylików) skośnie umieszczonych w obwodzie komory koła turbinowego, wprost na łopatki turbiny i do kondensatora. Klapa regulująca ciśnienie pary tuż przed dyszami, znajduje się pod wpływem silnie zbudowanego regulatora, nadzwyczaj czułego, specjalnej konstrukcyi, który oprócz wspomnianej klapy wpływa w stosownej chwili w bardzo prosty sposób na powietrzny wentyl bezpieczeństwa, za pomocą którego hamuje się automatycznie bieg samego koła turbinowego.

Dysze i łopatki turbinowe, są tak zbudowane, że para w przelocie przez nie, może swobodnie rozprężyć się i nie traci nic na prędkości przez kontrakcyę.

W mowie będąca 300-konna turbina parowa pracuje z kondensacją, posiada 9 dysz o średnicy 7 mm w najwęższem miejscu, zewnętrzna średnica koła turbinowego jest = 800 mm i obejmuje 240 sztuk łopatek. Liczba obrotów tego koła = 11250 na minutę, liczba obrotów wałów popędowych = 750 na minutę.

Odbyte w d. 20 grudnia r. 1899 próby z tą maszyną w Pabjanicach, były następujące:

Po ukończeniu montażu turbiny i komunikacyi parowej, była maszyna wszystkimo 5 godzin w ruchu.

Przed rozpoczęciem notowania doświadczeń, puszczo maszynę przez godzinę z pełnym obciążeniem na hamulcach.

I. Sprawdzanie warunków, w jakich turbina daje gwarantowany skutek użyteczny w k. p.

Czas trwania doświadczenia.	:	1 godzina
Ciśnienie pary w kotle		blisko 15 atm.
Temperatura pary przy kotle		„ 380° C.
Długość komunikacji parowej od wentyla zapasowego na kotle do	} 97,1 m
„ „ przy maszynie		
Średnie ciśnienie pary przy wentylu zapor. turbiny.		14,5 atm.
a) „ „ „ na dyszach turbiny.		13,55 „
b) „ temperatura pary przy wentylu turbiny		234,5° C.
c) „ próżnia w komorze turbinowej		69,3 cm
„ „ w kondensatorze.		70,2 „
Stan barometru w sali maszynowej		78,5 „
Liczba otwartych, pracujących dysz		7 sztuk
„ zamkniętych, nie pracujących.		2 „
„ ślepo zaśrubowanych otworów dla dysz		3 „
Średnica dyszy w najwęższym miejscu, wypadkowa z 7-miu pracujących dysz } dokładnie zmierzonych.	} 6,97 mm
Liczba hamulców Prony'ego		
Długość ramienia każdego hamulca } zrównoważonego poprzednio	} $l = 2,00 m$
d) Średn. liczba obrotów wałów popęd. na minutę		
e) Ciężar zawieszony na końcach obydw. ramiom ham. $G = 142,77 kg$		
f) Skutek użyteczny turbinowy $Ne = \frac{\pi \cdot l \cdot G}{75 \cdot 30} n =$		
$= \frac{3,14 \cdot 2 \cdot 142,77}{75 \cdot 30} \cdot 772,0$		307,8 koni,

przy 88,3% próżni absolutnej w komorze turbinowej.

II. Sprawdzenie bezpieczeństwa turbiny wogóle i należytego działania regulatora oraz automatycznego wentyla powietrznego.

Całe obciążenie z 307,8 k. p. zniesiono *momentalnie* na 0 k. p. przez równoczesne otwarcie obydwóch hamulców, przy czem notowano następujące spostrzeżenia przy maszynie:

liczba obrotów podług tachometru podniosła się z 750 na 780, t. j. o 4%
 próżnia w komorze turbinowej spadła z 70,0 na 61,5 cm, t. j. o . . . 12%
 ciśnienie pary na dyszach spadło z 13,5 na 6,0 atmosf., t. j. o . . . 55,5%.

To samo doświadczenie powtórzono 2 razy z rzędu z jednakowym skutkiem, przy czem liczba obrotów, próżnia i ciśnienie pary na dyszach, wracały natychmiast do normalnego stanu.

Nadto, przy zahamowanej na sucho turbinie, by nie mogła się obracać, puszczo parę o ciśnieniu 15 atm. na koło turbinowe przez 6 dysz otwartych i tak trzymano wały długi czas w skręceniu. Z tego wynika, że znaczna liczba obrotów koła turbinowego jest bez wpływu na bezpieczeństwo maszyny, że maszyna może pod pełnym obciążeniem ruszyć z miejsca i że główny wał turbiny o średnicy 34 mm w najcięższym miejscu między kołem łopatkowym i kołem zębątem, jest dostatecznie silny.

III. Powtórzenie doświadczenia I w skróceniu, z różną ilością dysz otwartych od 6—1, przy mniej więcej jednakowem ciśnieniu i temperaturze pary, wysokości próżni oraz tej samej liczbie obrotów, celem zestawienia tabelki hamowanych sił koni dla każdej liczby dysz.

Przy doświadczeniach tych obciążano hamulce równomiernie za każdym razem o tyle, aby ciśnienie pary na dyszach za klapą regulującą było w przybliżeniu tak samo wysokie, jak przed klapą. To dawało miarę siły maszyny dla danej liczby dysz otwartych.

Tabelkę rzeczoną przytaczam w końcu, wraz z tabelą odpowiedniego zużycia pary.

IV. Oznaczenie zużycia pary przez 1 dyszę turbinową przy różnych warunkach ciśnienia, przeciwcisnienia i temperatury pary.

Jedną dyszę tej samej konstrukcyi, jak założone w maszynie, o średnicy 7 mm w najwyższem miejscu, zmontowano w odnodze rury parowej przy turbinie, tak, że można było przelot pary przez nią skierować momentalnie, wprost w powietrze lub do wody, ciśnienie pary tuż przed i tuż za dyszą dokładnie uregulować i odczytywać i skondensowaną w wodzie parę dokładnie zważyć.

Z dyszą tą, zrobiono 3 pomiary w następujących warunkach:

	1	2	3
temperatura pary w ° C.	195	195	225,5
nastawione ciśnienie pary przed dyszą w atm.	13,4	13,4	13,4
„ przeciwcisnienie „ za „ „ „	1,5	12,0	4,0
dokładny czas trwania doświadczenia, w minutach.	6	6	6
ilość pary zużytej w ciągu 6-ciu minut, w kg.	28,20	28,20	27,50
„ „ „ na godzinę, w kg.	282	282	275
stan pary	nasyc.	nasyc.	przeprz.

Z doświadczeń tych wynika, że przeciwcisnienie nie wywiera żadnego wpływu na ilość pary przechodzącej przez dyszę turbinową — a tylko jej temperatura.

Na podstawie powyższych doświadczeń, da się w przybliżeniu obliczyć zużycie pary w turbinie 300-konnej przy różnych obciążeniach, zestawione w następującej tabelce, wraz z wynikami I i III doświadczenia.

Ilość dysz otwartych	Atmosfer	° C.	cm	liczb. obr.	G	K. p. rz.	Ilość pary zużytej na 1 konia i godzinę w kg
7	13,55	234,5	69,3	772	142,77	307,8	6,33
6	13,8	225	70,2	762	121,77	259,0	6,56
5	13,8	227	70,0	767	102,77	219,9	6,44
4	13,8	225	70,2	775	80,77	175,0	6,48
3	13,4	219	70,7	777	56,77	123,3	6,68
2	13,8	199	71,3	775	34,77	75,2	7,72
1	15,0	198	72,5	773	14,77	31,9	9,66

Uwaga: Wyliczone zużycie pary przy 6-ciu i 5-ciu dyszach jest niezgodne z ciągłością krzywej, graficznie przedstawiającej zużycie pary dla różnych obciążeń, a błąd pochodzi z niedokładnego zdjęcia liczby obrotów przy pomiarach.

Dla 6-ciu dysz powinno być około 6,37, a dla 5-ciu około 6,42 *kg.* przy 775 obrotach.

Ponieważ nie można turbiny parowej indykować podobnie jak maszyny tłokowe, więc tylko za pomocą takiej, z szeregu prób i doświadczeń ułożonej tabelki lub wykreślonej krzywej, oceniać można dosyć dokładnie w każdej chwili dane obciążenie maszyny podczas pracy, obserwując na manometrach zrównanie się ciśnienia pary przed i za klapą regulującą, przy danej liczbie otwartych dysz, danej próżni w komorze turbinowej i stałej liczbie obrotów, a biorąc pod uwagę i temperaturę pary, można jednocześnie wiedzieć, ile maszyna w danej chwili pary zużywa.

Zużycie smaru jest przy turbinach minimalne, gdyż wszystkie łożyska są z pierścieniami samosmarnymi. Ciepła woda z kondensacji jest zupełnie czystą, bez oleju i może być jako taka używaną np. w blicharni lub farbierni i t. p.

Jan Proczner.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Sekcja techniczna warszawska.

Posiedzenie z dnia 23 stycznia r. b. Inż. Szapiro w dalszym ciągu mówił o lampkach żarowych, a mianowicie o wyborze najodpowiedniejszego systemu dla danych warunków, o ilości zużywanej przez nie energii, o sile świetlnej tych lampek i następnie przeszedł do lamp łukowych. Prelegent nasamprzód opisał historię powstania tych lamp, a potem przeszedł do teoretycznego usadnienia ich działania.

Za pośrednictwem skrzynki zapytań poruszono kwestyę, czy stropy żelazno-drewniane, zbudowane w ten sposób, iż pomiędzy belki żelazne dwuteowe kładzie się poprzeczne beleczki drewniane, opierające się na podszwach belek żelaznych, a do nich następnie przynocowuje dalsze części sufitu i podłogi, są racjonalne z teoretycznego punktu widzenia i korzystne do stosowania w praktyce. Po dyskusji nad tym przedmiotem sformułowano odpowiedź, że stropy tego rodzaju obliczone należyście można stosować, jednakże należy zwracać uwagę, by wykonanie roboty było bardzo dokładne i żeby na belki poprzeczne używano drzewa dobrego, nie łatwo podlegającego gniciu.

Stowarzyszenie techników.

Posiedzenie z d. 19 stycznia r. b. Po odczytaniu i przyjęciu protokołu z posiedzenia poprzedniego, inż. R. Schram mówił o gazie wodnym. Prelegent rozpoczął od krótkiego streszczenia teorii gazu wodnego i przeszedł do sposobów jego wytwarzania; podzielił odnośnie urządzenia według ich cech charakterystycznych na typy zasadnicze, które opisał porównawczo i objaśnił na rysunku ich budowę i sposób działania. Pan Schram odróżnia: 1) aparaty dawniejsze z paleniskami zewnętrznymi, 2) aparaty nowsze, w których palenisko znajduje się w przestrzeni do wytwarzania gazu.

Aparaty drugiego typu dzieli znow na dwie grupy, odpowiednio do gatunku przerobionego w nich na gaz paliwa. Następnie prelegent omawia skład chemiczny gazu wodnego i jego właściwości i przechodzi do obliczenia kosztów

przy różnych systemach produkcji. Dalszy ciąg odczytu p. Schrama, o zastosowaniach gazu wodnego, będzie stanowił przedmiot następnego posiedzenia.

Przewodniczący obradom inż. Altdorfer odczytuje list p. Albertiego, w którym tenże proponuje członkom Stowarzyszenia obejrzenie podnoszenia wiązania dachowego na nowobudującym się gazometrze w zakładach gazowych na Czystem. Wycieczkę do zakładów gazowych postanowiono odbyć w d. 22 b. m., o godz. 2-ej po południu.

KRONIKA BIEŻĄCA.

II-gi konkurs ogłoszony przez Delegację Architektoniczną. Na konkurs II, ogłoszony przez delegację architektoniczną na opracowanie projektu nowego gmachu szkoły rzemiosł przy Stowarzyszeniu wzajemnej pomocy pracowników handlowych wyznania mojżeszowego w Warszawie, nadesłano 17 projektów.

Godła tych prac są następujące: 1) Architekt, 2) Bez dogmatu, 3) Caro w kole (znak rysunkowy), 4) Embrio, 5) Młot w ręku (znak rysunkowy), 6) Motor, 7) Pars major, 8) Przeznaczenie, 9) Quo vadis?, 10) ?, 11) Tak, 12) Szkoła, 13) Szkoła rzemiosł, 14) Szkice, 15) Zrobiono, 16) 2W w kwadracie (znak rysunkowy, 17) Nie posiada godła.

Zastosowanie azbestu w budownictwie. Według „Zeitschrift des Oesterreich. Ingenieur- und Archil.- Vereins“, w Ameryce Północnej używa się zaprawa azbestowa na pokrycie drewnianych i żelaznych budowli.

Zaprawa ta przyrządza się z drobnych włókien azbestu rozrobionych w wodzie z niewielką ilością wapna, alabastru lub cementu. Zbyt znaczna ilość tych domieszek obniża wartość tego środka, jako ogniotrwałego. Czysta zaprawa azbestowa posiada znaczną plastyczność i po wyschnięciu nabiera wyglądu marmuru. Tynk taki azbestowy jest bardzo elastyczny, w razie wbijania weń gwoździ nie pęka, jest złym przewodnikiem ciepła i dźwięku.

Rząd Stanów Zjednoczonych zaleca używać zaprawę azbestową przy wszystkich budowlach państwowych.

GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

0 spóźnionych wybuchach.

(Dokończenie, — por. Nr. 2 z r. b., str. 44).

Następująca tablica zawiera wyniki przeszło 130 doświadczeń przygotowawczych.

Doświadczenia przygotowawcze w celu określenia czułości materiałów wybuchowych.

Ilość doświadczeń	Ładunek kapiszonów rtęciowych w granach	Rodzaj materiału wybuchowego	% zawartość trzynitro-naftaliny	Wyniki i uwagi
14	0,25	N ^o 1	4,09%	Wybuchł tylko kapiszon
8	0,50	N ^o N ^o 1—7	4,05—2,50%	Wybuchy początkowe
8	"	N ^o 8	2,25%	"
2	"	N ^o 8	"	Wybuchy cząstkowe
11	"	N ^o 9	2%	Wybuchł tylko kapiszon
6	"	N ^o 9	"	Wybuchy cząstkowe
6	"	N ^o 10	1,89%	Wybuchł tylko kapiszon
2	"	N ^o 10	"	Wybuchy cząstkowe
33	"	N ^o N ^o 11—14	1,64 - 1%	Wybuchł tylko kapiszon
22	0,75	N ^o N ^o 10—15	1,89%—0,75%	Wybuchy cząstkowe
4	"	N ^o N ^o 13—15	1,25%—0,75%	Wybuchł tylko kapiszon
6	1,00	N ^o N ^o 14—15	1—0,75%	Wybuchy początkowe
4	1,50	Czysty saletrzan amonu	0%	Wybuchy cząstkowe
4	0,25	Czysta mieszanina Favier	4,50%	Wybuchy początkowe
2	2,00	Czysty saletrzan amonu	0%	Wybuchy cząstkowe
4	3—5 g piroksyliny ²	Czysta mieszanina Favier	4,50%	"

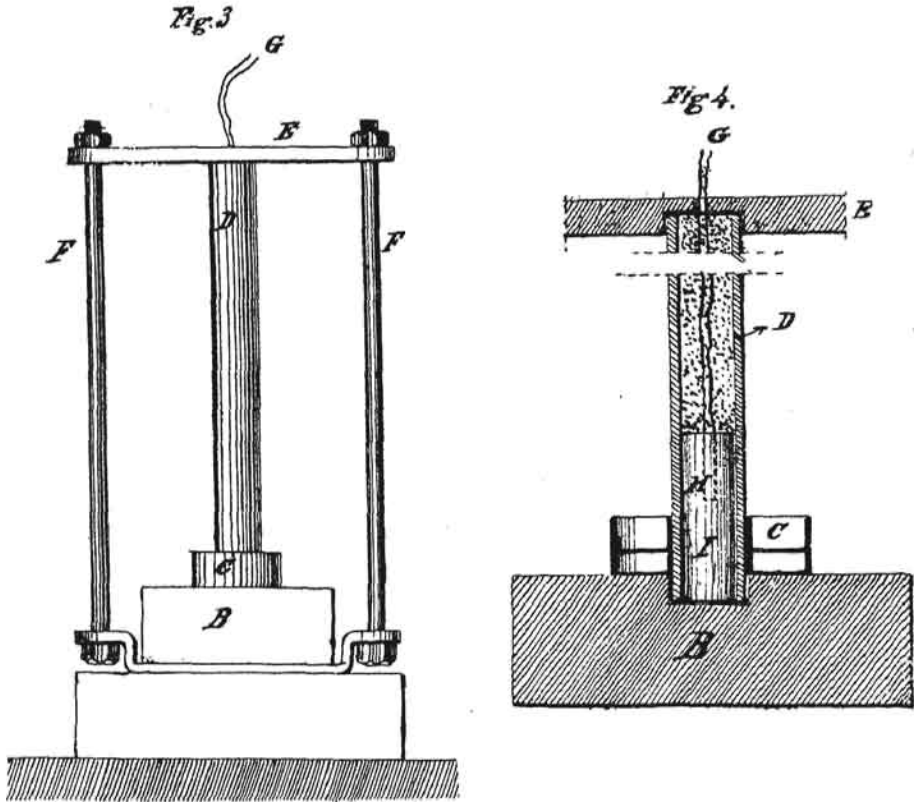
Należy dodać, że w żadnym ze wskazanych wypadków nie otrzymano wybuchów spóźnionych, jakkolwiek przy doświadczeniach, w których wybuchł tylko kapiszon lub nastąpił wybuch cząstkowy, były ku temu odpowiednie warunki.

Przy badaniach ostatecznych używano przyrządu, który różnił się od stosowanego przy przygotowawczych li tylko pewnymi ulepszeniami i składał się z żelaznej, bardzo mocnej płyty *B* (rys. 3 i 4), mającej zagłębienie 30 mm głębokości i 40 mm w średnicy, w które wbijano żelazną również rurkę *D*, ze ściankami 5—6 mm grubości, o 30 mm wewnętrznej średnicy i 600 mm długą; u góry rurka ta zaciska się w mocny żelazny pas *E* z zagłębieniem 1 cm, ściągnięty z podstawą dwoma mocnymi śrubami *F*, podtrzymującymi całość i zapobiegającymi przez mocne ściskanie ułatwianiu się gazów; w górnym pasie znajduje się otwór, wystarczający do włożenia lontu lub przeprowadzenia elektrycznych przewodników *G*.

Przy doświadczeniach postępowano w sposób następujący:

Włożywszy do naboju *I* umocowany do lontu kapiszon z krańcową ilością rtęci wybuchającej (*H*), w celu uniknięcia raptownego wybuchu, wkładano nabój do rurki, silnie poprzednio osadzonej w płycie *B*; po przybiciu mocnym nabój z góry, kładziono górny pas *E*, przyciskając go śrubami *F* do rurki, następnie zapalano lont i z bezpiecznego ukrycia obserwowano zachodzące zjawiska. W ten sposób otrzymano wybuchy tylko kapiszonów, wybuchy nabojów zupełne lub cząstkowe, lecz wybuchów spóźnionych nie było ani razu. Być może jednak, iż warunki w tych razach nie były zupełnie identyczne z tymi, jakie się ma przy ładunkach materiałów wybuchowych w otworach wywierconych w masie węgla, bo w tym ostatnim wypadku wydzielające się, przy powolnem

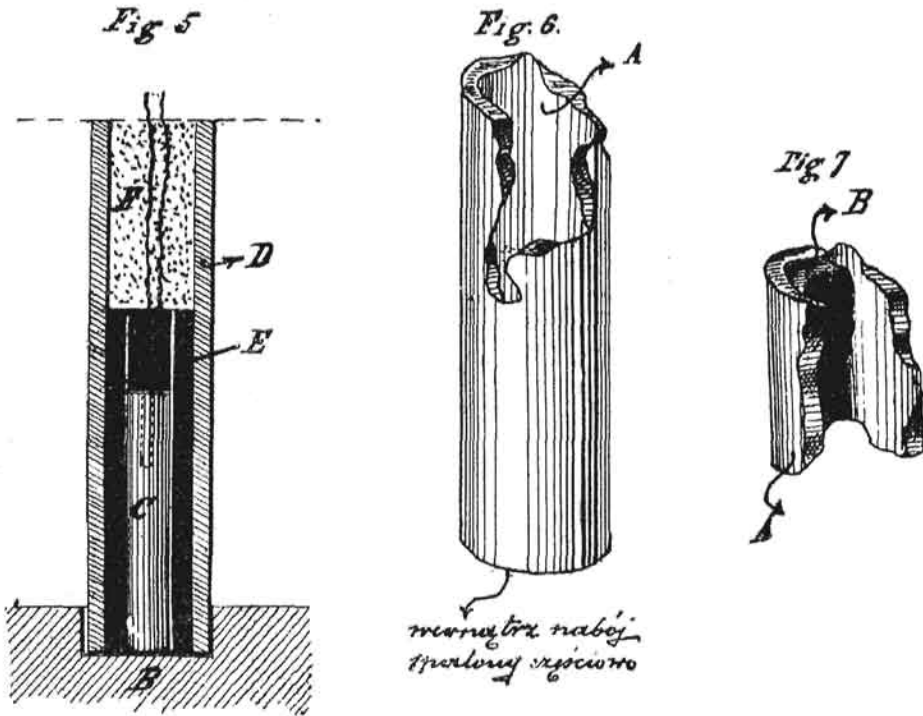
spalaniu się materiału wybuchowego, ciepło pozostaje prawie w całości, gdyż skały otaczające są bardzo złym przewodnikiem ciepła, i powoduje ogromne zwiększenie prężności wywiązujących się gazów, a w przyrządzie z rurką żelazną, która jest doskonałym przewodnikiem ciepła, znaczna jego ilość pochłania się przez sam materiał rurki, co pociąga, naturalnie, znaczne zmniejszenie prężności gazów.



Dla pewności, że spóźnione wybuchy nie nastąpiły li tylko skutkiem zbyt szybkiego ochładzania się rurki żelaznej, w porównaniu do otworów, wywierconych w skałach lub węgla, zrobiono szereg innych doświadczeń, otaczając rurkę w miejscu, gdzie się znajdował nabój, współśrodkowym naczyniem ze spirytusem (C rys. 4), który zapalano po nabiciu rurki, by dobrze ją rozgrzać i wtedy dopiero wywoływano wybuch kapiszona; i tą drogą jednak wybuchów spóźnionych nie otrzymano.

Żeby o ile można, zbliżyć się do warunków, jakie się ma w kopalnictwie, próbowano otaczać naboje ze wszystkich stron warstwą prasowanego węgla (rys. 5; C—nabój, E—warstwa prasowanego węgla, H—przybicie, D—rurka żelazna) i przybijano go z góry mocno również młotem węglowym; wyniki były te same. Wreszcie, warstwę prasowanego węgla zastąpiono przez warstwę prasowanej mieszaniny Favier, a ponieważ stosowano ogrzewanie rurki, były więc, jak się zdaje, wszelkie warunki ku wywołaniu powolnego spalania się materiału wybuchowego, mogącego przejść następnie w wybuch spóźniony; nie osiągnięto go jednak. Przyłączamy poniżej tablicę zawierającą wyniki 60 doświadczeń, wy-

konanych w podanych powyżej warunkach, a przykładów podobnych podać można jeszcze więcej, ani razu jednak spóźnionych wybuchów nie otrzymano. Na rys. 6 i 7 podane są szkice nabojów, używanych przy doświadczeniach, z których jeden (rys. 6 wskazuje spaloną na wpół warstwę prasowanego gryzunitu *A*) otoczony był warstwą prasowanego gryzunitu dla pokładów, a drugi (rys. 7; *A*—warstwa prasowanego węgla, *B*—spalony w części nabój)—warstwą węgla. Naboje, jak widać, i otaczające je warstwy były prawie zupełnie spalone, pomimo to jednak w żadnym z licznych doświadczeń wybuchu spóźnionego nie było, zdaje się wszakże, iż zawsze miał miejsce początek wolnego rozkładania się, lecz to ostatnie ani razu nie przeszło w wybuch, chociaż warunki, przy których rozpoczęło się spalanie ładunków wybuchowych, były bardzo do tego odpowiednie.



Chociaż te wszystkie doświadczenia były robione w zamkniętych przyrządach, żeby wedle możliwości osiągnąć warunki w jakich znajdują się naboje materiałów wybuchowych w kopalniach, należy zauważyć jednak, że w ten sposób trudno jest bardzo wywołać rozkład powolny, gdyż przy znacznym ciśnieniu następuje go zwykle rozkład szybki—wybuch. W celu uzupełnienia więc badań należało wykonać szereg nowych doświadczeń z zupełnym usunięciem przybicia naboju. Wykonano je z nabojami umieszczanymi wprost w powietrzu, lub przykrytymi lekką warstwą piasku, albo też w rurkach zupełnie bez przybicia, i, po licznych próbach z rozmaitymi materiałami wybuchowymi i z kapiszonami o różnej sile, próbowano nawet zamienić te ostatnie przez zwykły proch, a ponieważ spalanie się czarnego prochu jest, w porównaniu do szybkości rozkładu rtęci wybuchającej, powolnem, zdawało się więc, iż powolny rozkład naboju jest w tym wypadku bardzo prawdopodobnym. Otrzymywano jednakże bądź wybuch zupełny początkowy, bądź też wybuchu nie było wcale.

Doświadczenia z przybiciem naboju materiałów wybuchowych.

Ilość doświadczeń	Rodzaj materiału wybuchowego	Ładunek kapiszonów	Sposób zapalania	Rodzaj przybicia	Ogrzewanie zewnętrzne	Warstwa otaczająca		Wyniki i uwagi
						z węgla	z gryzunitu	
10	Nr 1	0,25 g	Lont	Piasek	—	—	—	Wybuch tylko kapiszon, ogrzewanie turki w 4-ch wypadkach.
2	"	"	"	Węgiel	—	—	—	Wybuch tylko kapiszon.
3	"	"	"	"	—	Z warstwą	—	" "
3	"	"	Iskra elektryczna	Piasek	—	—	—	Raz wybuch nie nastąpił, dwa razy wybuch początkowy.
3	Nr 2	"	Lont	"	—	Z warstwą	—	Wybuch tylko kapiszon.
3	"	"	Iskra elektryczna	Węgiel	—	—	—	1 wybuch początkowy.
6	"	"	Lont	"	Z ogrzewaniem	Z warstwą	—	Wybuch tylko kapiszon, naboje na wpół spalone.
2	"	"	"	"	"	—	Z warstwą	Wybuch tylko kapiszon.
4	Gryzunit dla pokładów	3 g pikrosyliny	"	"	"	—	—	Dwa razy wybuch początkowy, 2 razy naboje spalone częściowo.
2	Gryzunit dla skał	2 g pikrosyliny	"	"	—	—	Z warstwą	Wybuch tylko kapiszon.
1	Nr 3	0,25 g	"	"	—	Z warstwą	—	" "
2	"	"	"	"	Z ogrzewaniem	Z warstwą	—	" "
6	"	"	"	"	—	—	—	" "
2	"	"	"	"	—	—	Z warstwą	" "
2	"	"	"	"	—	—	Z warstwą	" "
2	Nr 5	"	Iskra elektryczna	"	—	—	Z warstwą	" "
1	Nr 12	0,5 g	Lont	"	"	—	—	" "
4	"	"	"	"	Z ogrzewaniem	Z warstwą	—	" "
3	"	"	"	"	"	—	Z warstwą	" "
1	"	"	Iskra elektryczna	"	"	—	Z warstwą	" "

W większości wypadków naboje na wpół zużyte.

Następująca tablica wskazuje wyniki 70 doświadczeń, wykonanych w podobnych warunkach:

Wszystkie te doświadczenia zdają się potwierdzać przypuszczenie p. Sarrau, że powolny rozkład materiału wybuchowego zdarza się tak rzadko, iż trudno myśleć o otrzymaniu go drogą doświadczeń, a gdyby nawet miał on miejsce przy pewnych szczególnych warunkach, których nie ma się w praktyce kopalnianej, to należałoby jeszcze udowodnić, że może on prowadzić następnie do wybuchów spóźnionych. Nie należy stąd wnioskować, naturalnie, iż wybuchy spóźnione są niemożliwe, zdaje się wszakże, że zarząd górniczy w Saint-Etienne przesadza częste powtarzanie takowych, upatrując w nich główną przyczynę wielu nieszczęśliwych wypadków, mających, zdaniem wielu, inne i daleko prostsze przyczyny. W każdym razie kwestya ta zasługuje w zupełności na dalsze studia, możliwem jest zbudować przyrząd dosyć wytrzymały do wywołania, bez obawy uszkodzenia go, wybuchów cząstkowych, które mogłyby prowadzić do powolnego rozkładu reszty materiału wybuchowego i w ten sposób powodować wybuchy spóźnione.

Artykuł niniejszy ma na celu dać możność innym skorzystania z otrzymanych wyników i uzupełnić je nowymi badaniami, bo, jeśli poruszona sprawa

nie ma wielkiego znaczenia przemysłowego, to jednak, z punktu naukowego w zupełności zasługuje na uwagę i byłoby do życzenia, żeby mogła być rozwiązana drogą doświadczeń.

Doświadczenia bez przybicia.

Лісьць дошвіацені	Spосіб wywołania wybuchu	Rodzaj materyału wybuchowego	Wyniki i uwagi
8	Kapiszon 0,25 g	№ 5 ¹⁾	Wybuchł tylko kapiszon.
4	„	№ 3 ¹⁾	Wybuchł tylko kapiszon, 2 wybuchy początkowe cząstkowe.
8	„	№ 6 ¹⁾	Wybuchł tylko kapiszon.
12	Kapiszon 0,50 g	№ 12 ¹⁾	Wybuchł tylko kapiszon, 4 wybuchy początkowe cząstkowe.
3	10 g zwykł. prochu	№ 5 ¹⁾	Wybuchy cząstkowe.
6	5 „ „ „	Gryzunit prasowany ¹⁾	Wybuchy początkowe cząstkowe.
5	8 „ „ „	Gryzunit dla pokładów ¹⁾	„ „ „
5	2 „ „ „	„ ¹⁾	„ „ „
4	2 „ „ „	„ ²⁾	Spalił się tylko proch.
3	5 „ „ „	„ ³⁾	„ „ „ „
10	5 do 10 g zwykłego prochu	„ ³⁾	„ „ „ „

(Le génie civil № 4, tom XXXIV). *Pelicyan Gładomski.*

- ¹⁾ Naboje w rurce bez przybicia.
²⁾ Nabój swobodnie położony i przykryty piaskiem.
³⁾ Nabój zupełnie swobodnie leżący.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Wydanie prawa górniczego. Wyszedł z druku zbiór praw, przepisów i instrukcyj, obowiązujących przemysł górniczy w Królestwie Polskiem (tekst rosyjski). Zbiór ten zawiera: odnośne obowiązujące artykuły ustawy Górniczej, wraz z dodatkami do tej ustawy, instrukcję dla mierniczych i taksę za roboty miernicze, ustawę szkoły górniczej w Dąbrowie, program egzaminów dla osób nie posiadających odnośnych świadectw naukowych krajowych, ustawę zjazdów przemysłowców górniczych Królestwa Polskiego, ustawę biura doradczego fabrykantów żelaza, odnośne wyciągi z kodeksu Napoleona, instrukcję o zastosowaniu art. 334—415 ustawy Górniczej, odnośne obowiązujące artykuły ustawy o przemysle, prawo, przepisy i instrukcję o długości dnia roboczego, postanowienia komisji do spraw górniczych przy Zachodnim Zarządzie Górniczym, normalną ustawę kas szpitalnych, normalną ustawę kas pożyczkowo-oszczędnościowych, instrukcję o dozorze nad prywatnym przemysłem górniczym, wszelkie prawa i przepisy, odnoszące się do kotłów parowych, wszelkie prawa i przepisy odnoszące się do nabywania, używania, przechowywania i przewożenia materyałów wybuchowych, odnośne wyciągi z kodeksu karnego, prawo i instrukcję o wznoszeniu budowli w pasie pogranicznym, instrukcję o zatwierdzaniu przez Zachodni Zarząd Górniczy projektów budowli.

*

Дозволено Цензурою. Варшава, 14 Января 1900 г