

# RAPTOwny SPOSÓB ROZPROWADZANIA PRZEWODNIKA SIŁY

W MASZYNACH O RUCHU POSTĘPOWO-PRZEMIENNYM

WYNAŁAZŁ I OPISAŁ

ANTONI SEKOWSKI

*Inżynier cywilny*

*Były uczeń Paryskiej Centralnej Szkoły Sztuk i Rękodziel*

~~~~~  
(Przedstawione na posiedzeniu Towarzystwa, dnia 15 Marca 1875 roku).  
~~~~~

Przedmiotem niniejszej pracy jest opisanie nowego systemu rozprawdzania przewodnika siły w maszynach o ruchu postępowo-przemiennym. Jasne przedstawienie kwestyi skłania mię do rozpoczęcia tój pracy od opisania najprzód *zasady nowego systemu* a następnie do podania *jego zastosowań* ; w ten bowiem sposób daleko łatwiej przyjdzie czytelnikowi wydać sąd o mniej lub więcej rokującym pożytku nowo-projektowanego systemu.

## ZASADY SYSTEMU.

W sztuce budowy maszyn o ruchu postępowo-przemiennym, znane są dwa sposoby prowadzenia szuflad tak płaskich jak walcowych. Pierwszy z nich napotyamy w systemacie, którego główną cechą jest zależność ruchu szuflady od ruchu tłoka, jak np. : w niektórych przyrządach poruszanych ścieśnioném powietrzem, ruch szuflad jest raptowny i jest im przesyłany za pomocą uderzeń rozmaitych organów maszyny, jak to ma miejsce np. : w *świdrach górniczych* mechanicznych (perforateurs mécaniques) używanych przy biciu tuneli i w *toporach* mechanicznych (haveuses mécaniques) zastosowanych do ciągnięcia pokładów węgla w kopalnictwie. Drugi należący do systematu, którego główną cechą jest zależność ruchu szuflady od ruchu wału, napotyamy w maszynach parowych, gdzie szuflady są prowadzone ruchem ciągłym, przesyłanym od wału głównego maszyny, za pomocą odśrodkowców.

Urządzenia powyżej wspomniane przedstawiają następujące niedogodności : w pierwszym razie,

nagle uderzenia na końcu każdego skoku tłoka, przesuwając szufladę, stają się powodem 1° ciągłego psucia się maszyny, 2° nieregularności ruchu i 3° dość znacznej straty skutku rzeczywistego motoru; w drugim razie, prowadzenie szuflad ruchem ciągłym za pomocą odśrodkowców, sprawia w walcu chwilowe ściskanie (laminage albo compression) przewodnika siły. W samej rzeczy, podczas kiedy przewodnik siły działa na jedną stronę tłoka, z drugiej jego strony, przewodnik który już odbył swe działanie, odpływa na zewnątrz kanałami go odprowadzającymi; lecz w czasie tego odpływu, szuflada przez pewną chwilę jest przeprowadzana ponad kanałem odprowadzającym, z tego powodu przewodnik który odpływa, pomimo najlepszych urządzeń odśrodkowców, jest ściswany chwilowo przez tłok, stawiając mu pewien opór.

W maszynach parowych, niedogodność ta nie jest jeszcze zbyt wielkiej wagi, dlatego że para jest płynem doskonale ściśliwym, lecz w maszynach hydraulicznych o słupie czyli o ciśnieniu wody, prowadzenie szuflad za pomocą odśrodkowców, z powyżej podanego powodu, nie daje się użyć, gdyż woda jest płynem prawie nieściśliwym. Użycie odśrodkowców do prowadzenia szuflad spowodowałoby mogło albo pęknięcie walca i innych organów maszyny, lub też, jeżeli takowe byłyby dostatecznie wytrzymałymi, maszyna za każdym skokiem tłoka doznawałaby nagłego zatrzymania się w ruchu z powodu siły oporowej nieściśliwości wody; z kąd wynikłyby drgania w systemie, w skutek czego bezużyteczna strata pracy maszyny i nieregularność ruchu, których unikać potrzeba.

Powyżej wymienione powody, naprowadziły mnie na drogę poszukiwań raptownego rozprzeczania przewodnika siły, w warunkach dających uniknąć niedogodności wzmiankowanej i po długich badaniach doszedłem do rezultatu, który polega na usunięciu w zupełności: czy to organów działających przez uderzenie, czy też odśrodkowca prowadzącego szufladę i na przesłaniu ję nagłego ruchu, w skutek peryodycznego działania przewodnika siły wprost na tę szufladę. W ten sposób: 1° napływ i odpływ przewodnika siły zaczynają się na początku skoku tłoka i z nim się kończą, 2° ruch szuflady jest niezależny od ruchu wału głównego maszyny.

Oto są zasady systemu, którego budowę zajmujemy się w dalszym ciągu niniejszej pracy.

#### OPIS SYSTEMU.

Figura 1. — Walec C z żelaza lanego, wewnątrz wytoczony, jest zaopatrzony w dwa kanały doprowadzające  $a, a_1$  i jeden kanał odprowadzający  $e$ .

Ponad tymi trzema kanałami  $a, a_1, e$ , wewnątrz skrzynki S znajduje się powierzchnia płaska, zwykle zwana *lustrem*, na której spoczywa szuflada płaska T.

Za pomocą trzech drągów  $ts, sq, kr$ , szuflada T komunikuje z małym tłokiem  $p$ , znajdującym się wewnątrz drąga tłokowego A należycie wytoczonego i obtoczonego. Wewnątrz tego drąga tłokowego A są umieszczone dwa inne tłoki  $p$  i  $p'$  ze sprężynami. Dwa otwory  $m, n$  są przeznaczone do wpuszczania przewodnika siły wewnątrz drąga tłokowego A, ponad tłok  $p$ .

Drąg  $kr$  zaopatrzony jest w otwór  $ko$ , przez który przewodnik siły wejść może wewnątrz drąga tłokowego A i pod spód tłoka  $p$ .

Drąg tłokowy A i tłok P tworzą jedną sztukę, a prasa pakułowa  $f$  służy do oddzielenia środka tłoka A, od środka walca C.

Oto jest treściwy opis budowy naszego systemu. Przypuśćmy obecnie że rurą doprowadzającą i

kanalem  $a_1$  przewodnik siły dostaje się pod tłok P; pod jego działaniem tłok P wyjdzie ze swego pierwotnego położenia i będzie dążył ku położeniu P', lecz zanim go osiągnie, otworem  $ko$  przewodnik siły wejdzie wewnątrz drąga A i pod spód tłoka  $p$ , który natychmiast przejdzie z położenia  $p$  do położenia  $p_1$  i w swym ruchu pociągnie drąg  $qs$ , który przyjmie położenie  $q's'$  a szuflada T położenie T'. W tej chwili tłok  $p''$  znajdować się będzie pod tłokiem  $p$  lecz zanim szuflada T została przeprowadzoną w T', sprężyna tłoka  $p''$  pod działaniem przewodnika siły, była zgiętą, z uwagi jednakże że jak tylko szuflada T znajdzie się w położeniu T', działanie przewodnika siły jest odjętém z pod tłoka P, zatem jęj mały tłok  $p$  musi się zatrzymać w położeniu  $p_1$  a sprężyna tłoka  $p''$  rozszerzy się i tłok  $p''$  zbliży się do tłoka  $p$  wypychając przewodnik siły, który dopiero co znajdował się wewnątrz drąga A i pod tłokiem  $p$ , na zewnątrz drąga A. Przewodnik siły tak wypchnięty, kanałami  $a, e$ , zacznie uchodzić w atmosferę. Jednocześnie rurą i kanałem  $a$  nowy element przewodnika siły dostanie się ponad tłok P', który pod jego działaniem przesuwać się będzie od położenia P' ku położeniu P.

Zanim tłok P' przyjmie położenie P, otwory  $m, n$ , które przed chwilą znajdowały się na zewnątrz walca C będą wprowadzone wewnątrz. W téjże saméj chwili otworem  $m$ , przewodnik siły wejdzie wewnątrz drąga A i ponad tłok  $p_1$ , w skutek czego, najpierw tłok  $p_1$  zostanie odsunięty do  $p'$ , a następnie tłok  $p_1$  odrzuconym będzie do  $p$ , a drąg  $q's'$  będzie przeprowadzonym do  $qs$  i szuflada T do swego pierwotnego położenia T.

W chwili kiedy szuflada przyjmie położenie T działanie przewodnika siły odjętém będzie z ponad tłoka P a zatem 1° mały tłok  $p_1$  musi się zatrzymać w  $p$ , 2° sprężyna tłoka  $p'$  rozszerzy się, tłok  $p'$  zajmie pozycję  $p_1$  zbliżając się wciąż do tłoka  $p$ , i przewodnik siły, który dopiero co się znajdował wewnątrz drąga A i ponad tłokiem  $p$ , zostanie ztamtąd wypchnięty przez tenże tłok  $p'$  na zewnątrz drąga A i kanałami  $a, e$  zacznie wchodzić w atmosferę. Jednocześnie rurą i kanałem  $a_1$  nowy element przewodnika siły przybywać zacznie pod tłok P, który odbierając jego działanie na nowo posuwać się będzie od P do P'.

Zjawisko to powtarzać się będzie ciągle, i podczas kiedy tłok P, pod działaniem przewodnika siły, przechodzić będzie peryodycznie od P do P' i od P' do P, szuflada T na końcu każdego skoku tłoka P raptownie odrzuconą będzie od T do T' i od T' do T.

Wydaje nam się zbytecznym dodawać tutaj że jak zwykle, drąg A komunikuje z korbą motorową za pomocą łąty korbowej.

\* Z tego co poprzedza widzimy, że powyższe wzmiankowane zasady systemu są w zupełności urzeczywistnione, t. j. : 1° napływ i odpływ przewodnika siły zaczynają się na początku skoku tłoka i z nim się kończą; 2° ruch szuflady jest niezależnym od ruchu wału głównego maszyny.

Na tém się skończy opis raptownego sposobu rozprowadzania przewodnika siły, który w maszynach o ruchu postępowo-przemiennym nazywamy *raptownemi szufladami*.

UWAGA. — Figura 2 przedstawia urządzenie, cokolwiek odmienne od poprzedzającego, raptownego sposobu rozprowadzania przewodnika siły, urządzenie to polega na tém, że drąg A zawierający w sobie mechanizm przeznaczony do prowadzenia raptownej szuflady, jest oddzielony od drugiego drąga tłokowego T<sub>1</sub>. Drąg T<sub>1</sub> przesyła ruch łańce korbowej (bielle) i korbie, gdy tymczasem drąg A nie komunikuje zupełnie z korbą motorową.

Urządzenie to jest mniej dogodnie niż poprzedzające i dlatego téż tylko pokrótce o niem wspominały.

## TEORYA RAPTOWNYCH SZUFLAD.

Teoria raptownych szuflad polega na obliczeniu ciśnienia niezbędnego, które przewodnik siły wywierać powinien na tłok  $p$ , aby mu nadać ruch przesłać się mający szufladzie  $T$ .

Powierzchnia tłoka  $p$  (fig. 4) powinna być wystarczającą aby ciśnienie przewodnika siły na tenże tłok  $p$ , mogło zrównoważyć opór wynikający z tarcia szuflady o lustro skrzynki  $S$ .

Jeżeli więc nazwiemy  $F$ , siłę oporową tarcia;  $x$  siłę poruszającą czyli ciśnienie na tłok  $p$ , dwie te ilości  $F$  i  $x$  winny być w równowadze; biorąc więc ich momenty względem punktu stałego  $\sigma$  otrzymamy :

$$x \cdot \alpha q = F \cdot \alpha S.$$

Ztąd

$$(2) \quad x = F \cdot \frac{\alpha S}{\alpha q}.$$

$\alpha S$  i  $\alpha q$  są ilościami dowolnemi, ilość zaś  $F$  zależy od ciśnienia przewodnika siły na szufladę, od powierzchni dotknięcia szuflady o lustro skrzynki i od współczynnika tarcia.

Jeżeli więc nazwiemy :

$e$  Ciśnienie siły na szufladę wyrażone w kilogramach na metr kwadratowy;

$l$  Powierzchnię dotknięcia szuflady, która trze o lustro;

$f$  Współczynnik tarcia.

Będziemy mieli

$$F = e \cdot l \cdot f.$$

Podstawiając we wzorze (2) za  $F$  jego wartość, otrzymamy :

$$(3) \quad x = e \cdot l \cdot f \cdot \frac{\alpha S}{\alpha q}.$$

Wzór (3) daje nam wartość szukanego ciśnienia przewodnika siły na tłok  $p$ , a zatem jego powierzchnię. Lecz w ten sposób otrzymana średnica tłoka  $p$  jest za małą, czyli że się tak wyrazimy teoretyczną, z tego względu, że nieznając z góry téjże średnicy tłoka  $p$  i średnicy organów, umieszczonych w  $q, \alpha, s, t, f$ , nie mogliśmy wprowadzić do rachunku sił oporowych wynikających z tarcia tłoka  $p$ , jak również z tarcia zgieć  $q, \alpha, s$  i pras pakułowych  $t, f$ . Należy więc teraz, znając  $x$ , t. j. teoretyczne ciśnienie przewodnika siły na tłok  $p$  i jego teoretyczną średnicę  $d$ , wyrachować wytrzymałość organów umieszczonych w  $q, \alpha, s, t, f$ , i następnie obliczyć ich średnicę i opór tarć z nich wynikający pod działaniem ciśnienia  $x$ .

Jeżeli więc nazwiemy summę tych tarć przez  $F'$ , wtedy summa sił oporowych systemu będzie :

$$F_1 = F + F'.$$

Wstawiając wartość  $F_1$  w równanie (2) otrzyma się praktyczne ciśnienie  $x_1$  siły poruszającej tłok  $p$ . Wartość więc  $x_1$  będzie

$$x_1 \cdot \alpha q = F_1 \cdot \alpha S,$$

$$x_1 = F_1 \frac{\alpha S}{\alpha q}$$

Znając w ten sposób ciśnienie  $x_1$ , łatwo się wyprowadza powierzchnię szukaną tłoka  $p$  i jego praktyczną średnicę  $d_1$ .

## ZASTOSOWANIA RAPTOWNYCH SZUFLAD.

Raptowny sposób rozprawiania przewodnika siły daje się zastosować do następujących maszyn o ruchu postępowo-przemiennym :

- I) Do maszyn o słupie (o ciśnieniu) wody ;
- II) Do maszyn o ściśnioném powietrzu ;
- III) Do maszyn o ogrzaném powietrzu ;
- IV) Do maszyn parowych.

### I

#### Zastosowanie raptownych szuflad do maszyn, o słupie czyli o ciśnieniu wody.

Wiadomo że maszyny o słupie wody są przeznaczone do spożytkowania bardzo wysokich spadków wód, do których koła hydrauliczne ani turbiny praktycznie zastosowanymi być nie mogą, z tego względu, że ciśnienie bardzo wysokiego słupa wody dawałoby prędkość obrotową na obwodzie turbiny nadzwyczajnie wielką.

Maszyny o ciśnieniu wody, pod względem ich budowy, zbliżają się do maszyn parowych, gdyż ciśnienie wody, czy to średnie, czy wysokie, w maszynach słupowodnych gra zupełnie tę samą rolę jak ciśnienie pary w maszynach parowych, dlatego też można nawet powiedzieć, że budowa maszyn słupowodnych jest zupełnie podobną do budowy maszyn parowych bez rozprężalności i bez zgęszczenia pary, o ciśnieniu tylu atmosfer ile wysokość spadku, spożytkować się mającego, zawiera razy 10<sup>m,33</sup> wysokość słupa wody mierzącego ciśnienie atmosfery, lub też o ciśnieniu skuteczném tylu kilogramów na centymetr kwadratowy, ile też wysokość zawiera dziesiątek metrów.

Odpowiednio do natury fizycznej samego przewodnika siły, inny zupełnie porządek rzeczy przedstawia się w maszynie o słupie wody niż w maszynie parowej, albowiem *nieściśliwość wody* jest wprost przeciwną *sprężystości pary*, a *masa wody* jest znacznie większą *od masy pary* przy téjże saméj objętości, a zatem *bazwładność masy wody* jest znacznie większą *od bezwładności masy pary*. Przy obliczaniu maszyn parowych, bezwładność masy pary nie wchodzi do rachunku, gdy tymczasem przy obliczaniu maszyn słupowodnych rzecz się ma zupełnie przeciwnie. Nieściśliwość wody usuwa w zupełności rozprężalność, a zatem wszystkie organa, których budowa zasadza się na ściśliwości i rozprężalności pary znikają także. W przypadku maszyny o słupie wody, rozprawianie przewo-

dnika siły powinny być urządzone w ten sposób, aby napływ i odpływ jego zaczynały się dokładnie na początku skoku tłoka i z nim się kończyły, warunek ten jest w zupełności urzeczywistnionym w raptownym sposobie rozprowadzania przewodnika siły, którego zastosowanie do maszyn słupowodnych przedstawić może pewne korzyści. Masa płynu, w przypadku maszyny parowej może nie być braną pod uwagę, można więc przyjąć wielkie prędkości napływu pary, nie tracąc zupełnie z tego względu na skutku maszyny parowej, gdy tymczasem w maszynie słupowodnej prędkość spadku  $V$  odpowiada stracie ciśnienia  $\frac{V^2}{2g}$  i prędkość 25 metrów mało znacząca dla pary, spowodowałaby stratę 30 metrów wysokości spadku. Potrzeba jest więc, aby kanały rozprowadzające wodę były szczerzej rachowane w maszynie słupowodnej, jak podobnie kanały służące w maszynie parowej do rozprowadzania pary. Oprócz tego należy zwrócić uwagę na ruch tłoka, który jest zmiennym podczas każdego skoku; na początku i na końcu skoku tłoka prędkość jest żadna. Przyspieszenia w pierwszym razie dodatne, w drugim odjemne, są o tyle większe o ile prędkość średnia jest większą. Przyspieszenia te są przyczyną zmienności ciśnienia słupa wody, które jeśli są nagłe, stają się powodem gwałtownych uderzeń osłabiających organa maszyny, nieregularności ruchu, a nawet straty skutku rzeczowego.

Z tego powodu, maszynom słupowodnym nadawać trzeba prędkość bardzo umiarkowaną.

W maszynach słupowodnych sposób rozprowadzania wody jest po większej części raptowny, otrzymuje on się przez uderzanie pewnych, na ten cel przeznaczonych organów, lecz tego rodzaju urządzenia wywierają zawsze szkodliwy wpływ na maszynę.

Wynalazek raptownych szuflad, który na początku niniejszej pracy jest opisany, usuwając rzeczone uderzenia, z pożytkiem zastosować się daje do maszyn słupowodnych, tak średniego jak wysokiego ciśnienia. W pierwszym razie szuflady płaskie użyte być powinny, w ostatnim walcowe lepiej jest stosować dlatego, że ciśnienie słupa wody będąc bardzo wielkie, te ostatnie zużywają stosunkowo mniej siły motorowej, chociaż pierwsze, pod względem zachowania się w ruchu, są doskonalszymi przyrządami od ostatnich.

Zastosowania te, więcej jeszcze mają wartości w razie potrzeby bezpośredniego poruszania pomp za pomocą maszyny o ruchu przemiennym i dlatego też podajemy zastosowanie raptownej szuflady do maszyny o słupie wody prowadzącej pompy dmące powietrze do wielkich pieców, z dołączeniem opisu całego systemu.

Figury 3 i 4. — Na podmurowaniu  $M$ , za pomocą śrub jest umocowaną fundamentową płytą  $L$ , na której są przytwierdzone dwa walce słupowodne  $C, C$ ; dwa walce dmące  $K, K$ , jak również podpory  $H, H$  przeznaczone do znoszenia wału poziomego  $Z$ , na którym klinami jest osadzone koło rozpędowe  $V$  i korby  $\gamma\gamma'$  krzyżujące się pod kątem prostym. Cztery walce  $C, C, K, K$  są umieszczone w ten sposób, że ich osie znajdują się na jednej i téjże samej płaszczyźnie poziomej, tak że oś każdego z walców  $C$  jest w przedłużeniu osi odpowiedniego sobie walca dmącego  $K$ .

Budowa systemu będąc symetryczną względem płaszczyzny pionowej  $X Y$ , wystarczającym będzie podać opis szczegółowy jednej połowy i wskazać główne różnice dla drugiej.

Uważmy więc (fig. 4) przecięcie poziome przez osie dwóch walców  $C, K$  i (fig. 3) rzut pionowy systemu.

Walec  $C$  z żelaza lanego, wewnątrznie wytoczony posiada dwa kanały  $a, a_1$  doprowadzające wodę

ze spadku i jeden kanał  $e$  odprowadzający, który, dla powiększenia przestrzeni odpływu wody, rozdziela się na dwa inne  $e, e_1$ .

Ponad trzema kanałami  $a, a_1, e$ , wewnątrz skrzynki S i na jej lustrze, znajduje się szuflada płaska T, która za pomocą trzech drągów  $ts, sq, qp$  komunikuje z małym tłokiem  $p$ , umieszczonym wewnątrz drąga tłokowego A przyzwoicie wytoczonego i obtozonego.

Dwa inne tłoki  $p' p''$  są przeznaczone do wypychania wody w swym czasie z wewnątrz na zewnątrz drąga tłokowego A, jak to już szczegółowo podaliśmy ogólnie rzecz traktując (fig. 1), na początku niniejszej pracy, przy opisie systemu.

Drąg tłokowy A i tłok P, odlane razem w jednej sztuce są zamknięte w walcu C pokrywami  $k, r$ , w których drągi A i  $qp$  są szczelnie za pomocą skór wygiętych  $g, g$  (jak w prasach hydraulicznych) osadzone i tam mogą się poruszać pod działaniem ciśnienia wody.

Oprócz tego, prasa pakułowa II oddziela środek walca C od środka drąga tłokowego A, w przedłużeniu którego, za pomocą klina, znajduje się solidarnie z nimi złączony drąg  $uv$ . Na tym drągu  $uv$ , w walcu dmącym K z żelaza lanego i należycie wewnątrz wytoczonym, jest umieszczony tłok G.

Prasy pakułowe II' II'' oddzielają środek walca K od atmosfery go otaczającej.

Walec dmący K, jest pompą powietrzną, której urządzenie jest podobne do urządzenia walca słupowodnego, z tą tylko różnicą że tutaj rozprawianie płynu odbywa się wprost przeciwnie, to jest:  $m$  jest tutaj kanałem służącym do wciągania powietrza z zewnątrz cylindra K, i aby powiększyć przestrzeń tego wprowadzania, kanał  $m$  rozdziela się na dwa inne  $m, d$ ; kanały zaś  $l, f$ , służą do wypychania pod pewnym ciśnieniem, do zbiornika D, poprzednio wciągniętego powietrza i to za pomocą szuflady F, która poruszać się może na lustrze skrzynki E. Taż szuflada F umieszczona na jednym poziomie z szufladą T, z nią jest złączona za pomocą drąga  $st$ , stanowiąc razem system raptownych szuflad.

Z drugiej strony płaszczyzny symetrii XY, budowa jest zupełnie takaż sama, z tą tylko różnicą że korby  $\gamma, \gamma'$ , są umieszczone na wale pod kątem prostym, więc tłoki im odpowiednie znajdują się na końcu ich kursu wtenczas, kiedy tłoki P, G są w środku, urządzenie to pozwala otrzymać regularniejszy ruch systemu i jednostajniejszy napływ żądanego powietrza.

Przy takim urządzeniu, jeżeli rurą  $b$ , wprowadzimy wodę, spadającą z danej wysokości do zbiornika wodnego R, a następnie z tego ostatniego wprowadzać ją będziemy na przemiany kanałami  $a$  lub  $a_1$ , do walca C; wtenczas tłoki P, G będą się poruszać ruchem postępowo-przemiennym i po każdym skoku tłoków, woda która już sprawiła swe działanie w walcach C, C, odpływać będzie kanałem odprowadzającym  $e, e_1, e'$ . W walcach dmących K, K, powietrze wciągane kanałami  $m, d$ , będzie wypychanem do zbiornika powietrznego D i ztamtąd następnie rurą odprowadzającą  $n$  do przyrządu, w którym ono jest ogrzewane przed przejściem do wielkich pieców.

Pod względem budowy systemu, w tej chwili zauważyć wypada, że zależność dwóch tłoków P i G, wymaga aby ich prędkość wspólna nie była za wielka dla tłoka poruszającego P, ani za mała dla tłoka dmącego G, gdyż pierwsza szkodliwy wpływ wywiera na skutek rzeczywisty maszyny i na jej trwałość, a druga prowadziłaby do wymiarów za bardzo wielkich dla średnicy walca dmącego, względnie do wymiarów całego systemu.

Jeżeliby nie można było zadosyć uczynić warunkom dopiero co podanym, w takim razie maszynę słupowodną należałoby zastąpić albo przez koło hydrauliczne albo przez turbinę. Wypadek tego ro-

dzaju mógłby mieć tylko miejsce wtenczas, gdyby spadek wody był bardzo mały, a wydatek wody  $Q$  bardzo wielki.

Projekt systemu (figura 3 i 4) odpowiada w zupełności powyższym warunkom, gdyż liczba obrotów trzydzieści na minutę i prędkość tłoków  $0^m,75$  na sekundę, które przy danym spadku  $H = 97^m,5$  i wydatku  $Q = 0^m,067$  przyjęte być mogą tak dla maszyny słupowodnej, jak i dla pomp dmących, jest zgodne z zasadami budowy tych maszyn, jak to praktycy licznymi doświadczeniami sprawdzili.

Zauważyć należy tutaj, że jeżelibyśmy przypuścili iż przewodnikiem siły motorowej byłaby para wodna działająca w walcach C, C, pełnem ciśnieniem, zdolnem zrównoważyć ciśnienie słupa wody, natenczas nic nie byłoby zmienionem ani w sile, ani w budowie systemu, i mielibyśmy wtedy parową maszynę dmącą, system więc raptownych szuflad może być zastosowanym tak do maszyn dmących słupowodnych, jak i do maszyn dmących poruszanych parą.

Tutaj się kończy opis zastosowania raptownych szuflad do maszyny o słupie wody poruszającej pompy dmące powietrze do wielkich pieców. Zanim jednakże zamkniemy ten rozdział, dodać musimy że w systemach znanych po dzień dzisiejszy pomp dmących, napływ i odpływ powietrza z walca dmącego odbywa się zwykle jużto za pomocą klap, już też za pomocą szuflad prowadzonych ruchem ciągłym za pośrednictwem odśrodkowców. Ten ostatni system projektowany był przez panów Thomas i Laurens, Inżynierów francuzkich, znanych ze swych prac na tém polu i pomimo że utrzymywanie w porządku i naprawa systemu przy użyciu szuflad są mniej kosztownymi jak przy użyciu klap, jednakże doświadczenia robione nad rozmaitemi systemami maszyn dmących, tak w Creusot, jak w Seraing (w Belgii), okazały wyższość użycia klap do maszyn dmących nad szuflady prowadzone ruchem ciągłym za pomocą odśrodkowców, z tego względu, że w jednych i tych samych warunkach pompy dmące z klapami dostarczały większej ilości powietrza, jak także same maszyny dmące z użyciem szuflad prowadzonych ruchem ciągłym za pomocą odśrodkowców.

Przyczyną tego faktu jest prawdopodobnie też sama niedogodność jak ta którą napotyamy w dotychczasowych maszynach parowych, to jest że w systemie pomp panów Thomas i Laurens szuflada będąc prowadzona ruchem ciągłym przez odśrodkowiec, odkrywa kanały służące do napływu i do odpływu powietrza z walca dmącego nie raptownie lecz stopniowo, tymczasem przy użyciu klap, które raptownie się otwierają podobny wypadek nie ma miejsca. Ten ostatni system zostawia także do życzenia, raz dlatego że otwieranie się klap następuje dopiero po każdej zmianie kierunku ruchu przez tłok, powtóre że klapy potrzebują pewnego czasu do otworzenia i do zamknięcia się po zmianieniu kierunku ruchu tłoka.

Zastosowanie raptownych szuflad do rozprowadzania powietrza w walcu dmącym, zdaje się usuwać niedogodności dopiero co wzmiankowane, gdyż w tym systemie (figura 3 i 4) *szuflada raptownie otwiera i zamyka kanały wprowadzające i odprowadzające powietrze, ztąd napływ i odpływ powietrza z walca dmącego zaczyna się całkowicie na początku skoku tłoka i z nim się kończy.* Powyższe działanie ma miejsce w skutek tego, że *zmianę kierunku ruchu tłoka uprzedza odpowiedni ruch szuflady.*



## II

## Zastosowanie raptownych szuflad do maszyn o ścieśnioném powietrzu.

Jak w poprzedniej części tak i tutaj, przed podaniem opisu zastosowań raptownych szuflad do maszyn o ścieśnioném powietrzu, podamy ogólny rzut oka na naturę przewodnika siły którym się zajmujemy, wykażemy podobieństwo zastosowań raptownych szuflad do maszyn o ścieśnioném powietrzu z ich zastosowaniami do innych maszyn o ruchu postępowo-przemiennym, które w niniejszej pracy zostały opracowane.

Powietrze ściskaném zwykle bywa od pięciu do siedmiu atmosfer, raz dlatego, że doświadczenie okazało, iż po za tą granicą ścieśnione powietrze rozgrzewając się, utlenia żelazne przyrządy dla oziębienia których używać należy rozmaitych systemów, które zwykle utrudniają ich budowę; powtórę, że po przejściu siedmiu atmosfer, ściskanie powietrza, z powodu wielkiego wzrastania oporu, może się tylko odbywać kosztem nadzwyczajnie wielkich wysiłków maszyny parowej tłoczącej, i jest powodem częstego psucia się organów systemu.

Ścieśnione powietrze, jak się wyraża pan Ponson, Inżynier-Górnik, « jestto sprężyna doskonała, która nigdy nie pęka i może zastąpić siłę, jego jestestwo tworząca ».

Zapatrując się na rzecz z punktu widzenia czysto mechanicznego, ścieśnione powietrze jest jednym z najgorszych przewodników użyć się mogących do przesyłania siły, gdyż opory bierne tego systemu są iloczynem oporów biernych dwóch innych systemów pompy parowej tłoczącej powietrze i maszyny o ścieśnioném powietrzu, a jeżeli każda z nich pochłania 40 na 100 siły motorowej, co jest bardzo możliwém, gdyż skutek rzeczywisty każdego z tych ostatnich systemów najwyżej może być tylko 60 na 100 skutku teoretycznego, więc praca rzeczywista wynikająca z przesyłki siły za pomocą ścieśnionego powietrza, będzie zaledwie 36 na 100 teoretycznej pracy maszyny parowej. Pomimo jednakże tej niedogodności, górnik winien zawdzięczać, szczęśliwym pomysłem, możność usunięcia kotłów parowych z pod ziemi, które są główną przyczyną wybuchu gazów palnych, sprowadzających częstokroć ruinę bogactw i śmierć nieraz wielkiej liczby robotników.

Maszyny o ścieśnioném powietrzu pod względem ich budowy zbliżają się więcéj do maszyn parowych jak maszyny słupowodne, gdyż w tych ostatnich ani rozprężalność, ani zgęszczanie przewodnika siły miejsca nie mają, gdy tymczasem w maszynach o ścieśnioném powietrzu rozprężalność prawie zawsze się wprowadza, a tylko zgęszczanie miejsca nie ma; wszystkie więc organa, których budowa polega na ściśliwości i rozprężalności pary, przyjętymi być mogą w maszynach o ścieśnioném powietrzu, jak to ma miejsce w przypadku maszyn obrotowych, z tym tylko wyjątkiem, że tutaj, jak w zastosowaniu raptownych szuflad do wszystkich maszyn o ścieśnioném powietrzu tłoki  $p'$  i  $p''$  (fig. 1) są zupełnie wyrzucone.

Rozprężalność powietrza w niektórych przyrządach, o ruchu postępowo-przemiennym, poruszanych za pomocą ścieśnionego powietrza bywa odrzuconą, jak np. : w skałowodrach albo raczej w świdrach górniczych mechanicznych (perforateurs mécaniques) i w toporach górniczych mechanicznych (haveuses mécaniques).

Pierwsze z nich służą do wybijania dziur w skale, które następnie są prochem wysadzane. Drugie używają się do odcinania rudy, która zwykle znajduje się w wielkich pokładach.

Tak w pierwszych jak i w drugich, system poruszania szuflad jest raptowny i polega na uderzaniu stosownie urządzonych organów, w skutek czego szuflada na końcu każdego skoku tłoka jest przerzucaną peryodycznie z jednego położenia w drugie.

Bardzo byłoby pożądaném, usunięcie o ile możności uderzeń w maszynach, w skutek więc tego zastosowanie raptownych szuflad przedstawia wielkie ulepszenie odpowiednio do systemów po dziś-dzień używanych.

W dalszym ciągu niniejszej pracy podajemy sposoby zastosowania raptownych szuflad do świdrów górniczych mechanicznych i do toporów górniczych mechanicznych.

1° *Zastosowanie raptownej szuflady do świdra górniczego mechanicznego (perforateur mécanique) z dołączeniem opisu całego systemu.*

Fig. 5, 6 i 7. — Świder górniczy mechaniczny (perforateur mécanique) jest to przyrząd przeznaczony do wybijania dziur w skale pod wpływem siły, przewodnikiem której zwykle bywa ściśnione powietrze. Figura 5 przedstawia przecięcie podłużne świdra górniczego mechanicznego, figura 6 przedstawia jego przecięcie poprzeczne, figura 7 przedstawia widok haczyka i trybu przesyłającego ruch obrotowy drągowi tłokowemu.

Świder górniczy mechaniczny składa się z wiązania N, do którego są przymocowane: śruba T z matką R, dwa tryby skośne B i pierścień kolisty V z korbą, za pomocą których robotnik stosownie do potrzeby, może posuwać naprzód cały świder górniczy mechaniczny lub cofać go w tył.

Na wiązaniu N jest poziomo przytwierdzony walec brązowy C, wewnątrz należycie wytoczony, w którym się znajduje tłok P'.

W drągu tłoka P' osadza się szpada czyli świder przeznaczony do wybijania dziur w skale. Świder o którym mowa, zaczyna działać jak tylko tłok P' poruszany jest ruchem postępowo-prze-miennym, pod wpływem siły prężności ściśnionego powietrza.

Na wierzchu walca C i w jednej z nim sztuce odlaną jest skrzynka S, zawierająca szufladę G przeznaczoną do peryodycznego rozprowadzania przewodnika siły, który to przewodnik siły ma wywie-rać swe działanie na jedną lub drugą stronę tłoka P'.

We wszystkich systemach świdrów górniczych mechanicznych, znanych po dziś-dzień, ruch szuflady jest zależnym od ruchu tłoka i z nim jest związany za pomocą organów, które przez uderzanie poruszają raptownie szufladę. Takimi są systemy panów Schwartzkopfa i Sachs'a (Inżynierów niemieckich), pana Créasa (Inżyniera angielskiego), pana Sommeiller (Inżyniera francuzkiego), panów François i Dubois (Inżynierów belgijskich) i innych, którzy od chwili użycia prochu do wysadzania skał podziemnych, pracowali nad mechaniczném zastąpieniem ręcznej pracy, potrzebnej do wybijania dziur niezbędnych przy wysadzaniu skał.

Owoce bezustannych prac tych panów są coraz nowsze systema, które wielką ulgę kopalnictwu przyniosły, lecz we wszystkich tych ulepszeniach brak jest, harmonii ruchu, między różnymi organami peryodycznie i dość nagle się poruszającymi, tak, że pomimo tylu usiłowań, prowadzenie szuflady odbywa się przez uderzanie rozmaitych części maszyny, co sprowadza bezustanne jój psucie się, a naprawa jest bardzo trudną, przy zawikłanej budowie systemu.

Już pan Sommeiller chciał uniknąć rzeczonych uderzeń, przez użycie małej specjalnej maszynki

dla otrzymania ruchu szuflady niezależnego od ruchu tłoka, lecz urządzenie to usuwając jedną niedogodność t. j. uderzenia, sprowadza drugą, t. j. zawikłanie systemu.

Następnie panowie François i Dubois, w tymże samym kierunku pracując, podali zupełnie nowy pomysł, który uważanym jest dotychczas za najlepszy w tym rodzaju, jakkolwiek nie usuwa on zupełnie zależności ruchu szuflady od ruchu tłoka, a témsamém nie uwalnia systemu od uderzeń, które wprawdzie mniejsze jak w innych świdrach górniczych mechanicznych, mają jednakże zawsze w nich miejsce.

System raptownych szuflad, który na początku niniejszej pracy opisałem, zdaje się rokować pewną korzyść w swém zastosowaniu do świdrów górniczych mechanicznych, dlatego że porównywając system przedstawiony na figurze 5 z systemem pp. François i Dubois, łatwo spostrzedz można, że ten ostatni jest daleko więcej zawikłanym od systemu, który projektujemy.

Ostateczne ocenienie rzeczy zostawić jednakże należy doświadczeniu i znawcom.

Powiedzieliśmy powyżej, że w jednym końcu drąga tłokowego A, osadza się szpada czyli świder przeznaczony do robienia dziur w skale, drugi koniec tegoż drąga tłokowego A obtoczony, jest wewnątrz pusty i wytoczony celem umieszczenia w nim małego tłoka  $p$ , który za pomocą trzech drągów  $kq$ ,  $qs$ ,  $st$ , komunikuje z płaską szufladą G, leżącą na lustrze, wewnątrz skrzynki S, nierozdzielnej z walcem C.

Drąg tłokowy A opatrzony jest otworem U, a drąg tłokowy  $qk$  posiada otwór  $ok$ . Każden z nich jest przeznaczony do przepuszczania ściśniętego powietrza ponad lub pod spód małego tłoka  $p$ , którego zadaniem jest raptowne odrzucanie szuflady G z jednego położenia w drugie, ku końcowi każdego skoku dużego tłoka P'.

Urządzenie ogólne tego rozprawdzania ma na celu raptowne wprowadzanie przewodnika siły motorowej, dla raptownego odrzucania świdra, który swemi uderzeniami ma wybijać dziury w skale. Po każdym uderzeniu świder wraz z drągiem tłokowym A i tłokiem P' cofają się ruchem daleko wolniejszym od ruchu na przód, t. j. kiedy tłok P' ku skale jest posuwany, i dlatego téż dwie powierzchnie tłoka P' są niejednakowe, aby ciśnienie siły na tłok P' było mniejsze podczas cofania się, jak podczas jego posuwania się na przód. Tym sposobem zadanie przedziurawiania mechanicznego zdaje się być rozwiązaniem z większą prostotą budowy, jak w systemie François i Dubois, który za najlepszy dotychczas był uważany.

Dodać tu muszę, że tak samo jak w systemie François i Dubois, świder oprócz ruchu przemiennie-przenośnego, poruszany jest jeszcze ruchem obrotowym, który ma miejsce w skutek przemiennego działania dwóch małych tłoków P,P o pojedynczém działaniu (fig. 6), poddanych ciśnieniu przewodnika siły, który naprzemian podczas każdego skoku tłoka P' jest wprowadzony pod spód jednego z tłoków P, przez jeden z otworów  $m$  lub  $n$ . To działanie przemiennie tych tłoków P,P (fig. 6) jest udzielone drągowi tłokowemu A, za pomocą drąga Z, haczyka F i koła zębatego D (fig. 7), znajdujących się przed walcem C, który, jak to już wyżej powiedzieliśmy, wraz z tłokiem P', drągiem tłokowym A, świdrem w jednym jego końcu osadzonym i całym mechanizmem do walca C należącym, mogą być posuwane na przód lub w tył na wiazaniu, na którym spoczywają i to za pomocą pierścienia kolistego V z korbą, dwóch trybów skośnych B i śruby T przenoszącej na swą macię działanie wywierane na pierścieniu kolisty V. Urządzenie to pozwala zmieniać łatwo i raptownie skok zapuszczanego świdra od 2 do 18 centymetrów, stosownie do trudności skały i to bez przerwania działania świdra górniczego mechanicznego.

Urządzenie takie systemu, z powodu swój prostoty, przedstawia niepospolitą łatwość w posługiwaniu się nim. Jego utrzymywanie w porządku prawdopodobnie nie będzie kosztownem i dlatego też przyrząd ten (fig. 5, 6 i 7) zasługuje na uwagę, czy to w górnictwie, czy też przy biciu tuneli, gdzie świder górniczy mechaniczny gra bardzo ważną rolę.

Ciśnienie powietrza przy użyciu świdrów górniczych mechanicznych w kopalnictwie węgla, bywa zwykle dwa i pół do trzech atmosfer; podobne ciśnienie jest używane dla świdrów górniczych mechanicznych panów François i Dubois.

Przy biciu tunelu Mont-Cenis użyto do świdra górniczego, systemu pana Sommellier, ciśnienia wyrównywającego pięciu atmosferom.

Pewna liczba powyżej opisanych świdrów górniczych ustawia się na pułkach wagonu na ten cel przeznaczonego, który może się poruszać po drodze żelaznej, służącej do wywożenia odłamów.

Następnie wprowadziwszy ścięzione powietrze do świdrów górniczych skutecznie się wybijanie dziur, które potem prochem są wysadzane.

2<sup>o</sup> *Zastosowanie raptownej szuflady do topora górniczego mechanicznego (haveuse mécanique) z dołączeniem opisu całego systemu.*

Figura 8. — Bezustanne żądania robotników podwyższania płacy w górnictwie węgla kamiennego, wywołały potrzebę zastąpienia, o ile możliwości pracy ręcznej, maszynami.

Anglicy, jak zwykle, i na tej drodze uprzedzili wszystkie inne narody. Pierwsze doświadczenia toporów górniczych mechanicznych, które w Anglii robiono, pomimo że nie były tak ulepszone jak dzisiaj, okazały jednakże, iż wielki pożytek z nich wyciągnąć można. Rzucano się więc na drogę ulepszeń rzeczonych toporów górniczych mechanicznych i aby sobie zdać sprawę z osiągniętych korzyści w tej mierze, dosyć jest przejrzeć wykazy statystyczne ciągle rosnącej produkcji wydobywanych płodów surowych z łona ziemi.

Praktyka okazała, że przez zastosowanie siły mechanicznej do cięcia pokładów węgla w ziemi, nie tylko zaradziło się niesłusznemu naówczas przywłaszczaniu sobie praw przez robotników, lecz produkcja wydobywanego węgla znacznie się podniosła; wskutek tego wzrost kapitałów wkładanych w kopalnictwo; podwyższenie płacy robotnikom; ulżenie uciążliwej ich robocie i nakoniec mniej lub więcej znaczne obniżenie cen, dostarczanych produktów przez górnictwo.

Nie wchodzę w rozbiór wszystkich dotychczas znanych toporów górniczych mechanicznych, odprowadziłoby mnie to zbyt daleko od zamierzonego celu, chciałbym tylko wykazać możebność i pożytek wyniknąć mogący z zastosowania raptownych szuflad do toporów górniczych mechanicznych.

Figura 8 przedstawia przecięcie podłużne topora górniczego mechanicznego, którym powszechnie w kopalnictwie węgla dzisiaj się posługują. System ten jest poruszany ścięzionem powietrzem, rozpraszanie którego odbywało się dotychczas za pomocą uderzeń pewnego organu o tłok *p*, przesyłający ruch szufladzie *T*.

Organ ten umieszczony był wewnątrz drąga tłokowego *A*, który w skutek rzeczonych uderzeń podlegał silnym wstrząśnieniom, sprowadzającym psucie się nie tylko drąga tłokowego *A*, lecz nawet całego walca *C*.

Niedogodności tych bardzo łatwo można uniknąć, zastępując dotychczasowe rozpraszanie przed

wodnika siły przez system raptownych szuflad, témbardziej, że przerobienie dawnego systemu na system, który projektujemy, pociągałoby za sobą bardzo małe koszta, jak to czytelnik z następującego opisu wywnioskować może.

Aby przerobić system dawny rozprowadzania przewodnika siły w toporze górniczym mechanicznym na system raptownych szuflad, potrzeba tylko odrzucić organ przeznaczony do uderzania o mały tłok  $p$  i na drągu tłokowym  $qo$  wyciąć rowek  $ko$  przeznaczony do przeprowadzenia ścieśnionego powietrza pod spód małego tłoka  $p$ , kiedy duży tłok  $P$  znajdować się będzie w  $P'$ . Następnie w drągu tłokowym  $A$  należy wyświdrować otwór  $m$  przeznaczony do przeprowadzenia ścieśnionego powietrza ponad mały tłok  $p$ , kiedy duży tłok znajduje się w  $P$ , tak że na końcu każdego skoku dużego tłoka  $P$ , mały tłok  $p$ , w skutek ciśnienia na niego ścieśnionego powietrza odbywać będzie raptowne poruszenia na przód lub w tył, które za pomocą drągów  $qo, qs, st$ , przesyłane będą w zamkniętej skrzynce  $S$  szufladzie  $T$ , w skutek czego taż szuflada  $T$  peryodycznie przepuszczać będzie ścieśnione powietrze kanałami  $a$  lub  $a_1$  na jedną albo na drugą stronę dużego tłoka  $P$ , i tenże poruszać się będzie ruchem postępowo-przemiennym. Za pomocą korby  $M$ , tenże ruch przesyłanym będzie siekierze  $H$ , która poruszać się będzie ruchem wahadłowo-przemiennym, spożytkować się dającym do cięcia pokładów węgla.

System w ten sposób urządzony spoczywa na czterech kołach  $r$ , toczyć się mogących po szynach zwyczajnych w skutek trzech par trybów skośnych  $\delta\gamma', \delta\gamma, \varepsilon\beta$ , wału pionowego  $gf$  i pierścienia kołowego  $V$ , który jest przez robotnika, stosownie do potrzeby, naprzód lub w tył poruszany.

Dodać należy, że szuflada  $T$  potrzebuje być niekiedy zręcznie prowadzoną i w tym celu znajduje się umieszczony drąg  $\alpha N$ .

---

### III

#### Zastosowanie raptownych szuflad do maszyn o ogrzaném powietrzu.

Ze względu małego pożytku przemysłowego, jaki z maszyn o ogrzaném powietrzu wyciągnąć można, pobieżnie tylko traktujemy zastosowania do nich raptownych szuflad, a zważywszy, że maszyny o ogrzaném powietrzu jak i maszyny parowe wchodzą w zakres ciepłikowych motorów, to jest takich, które przyjmują i rozprężalność i zgęszczanie przewodnika siły, czyli mających wszystkie organa, których budowa polega na rozprężalności i na zgęszczaniu podobne sobie, odsyłamy czytelnika do następującego i ostatniego działu naszej pracy, w której zamierzamy traktować zastosowanie raptownych szuflad do maszyn parowych; znając bowiem te ostatnie i porównywając je z sobą, łatwo będzie przejść od jednego systemu do drugiego, wystarcza bowiem zapamiętać tylko że przewodnikiem siły dla pierwszych maszyn jest ogrzane powietrze a dla drugich para wodna.

---

### IV

#### Zastosowanie raptownych szuflad do maszyn parowych.

Ponieważ zastosowanie raptownych szuflad do maszyn parowych mamy zamiar obszernie traktować w oddzielnym artykule, poprzestaniemy więc tutaj na podaniu opisu zastosowania raptownej szuflady, o dwóch tylko maszyn parowych, jako to :

1° *Zastosowanie raptownej szuflady do maszyny parowej o dwóch walcach z rozprężalnością stałą.*

Figura 9. — Na podmurowaniu M, za pomocą śrub jest umocowana fundamentplata L, na której są przytwierdzone cztery podpory H, przeznaczone do znoszenia wału  $zz$ , na tym wale klinami są osadzone dwa koła rozpedowe V, V i cztery korby  $\gamma, \gamma_1, \gamma', \gamma'_1$  krzyżujące się pod kątem prostym. Te cztery korby, za pomocą dwóch łań korbowych  $\beta, \beta'$ , są połączone z dwoma drągami tłokowymi A i A<sub>1</sub>, które ze swymi tłokami P, P<sub>1</sub> odbierającymi działanie pary, stanowią jedną całość. W tym celu rzezczone tłoki P, P<sub>1</sub> są szczelnie zamknięte za pomocą odpowiednich pokryw w walcach C, C<sub>1</sub>, które są przytwierdzone śrubami do fundamentplaty L.

Maszyna tu podana jest systemu Wolff'a, który jak wiadomo, polega na urządzeniu walców C, C<sub>1</sub>, w ten sposób, że w małym walcu C para działa pełnym ciśnieniem, a w dużym walcu C<sub>1</sub> para działa w skutek swój rozprężalności.

Walce C i C<sub>1</sub> są rozdzielone zbiornikiem R, niezbędnym do przeprowadzenia pary z małego walca C do dużego C<sub>1</sub>. Aby otrzymać większą regularność ruchu, działanie tłoków P i P<sub>1</sub> w walcach C i C<sub>1</sub> jest tak urządzone, że kiedy jeden z tłoków jest na końcu swego skoku, drugi jest w połowie. Taki rozkład pozwala uniknąć nieregularności ruchu, której powodem są punkta martwe.

Urządzenie szuflad raptownych przy każdym z walców motorowych C i C<sub>1</sub> jest zupełnie toż samo co przy walcu maszyny słupowodnej, t. j. : każda z szuflad T i T<sub>1</sub> zamknięta w odpowiedniej sobie skrzynce S i S<sub>1</sub> jest prowadzona w skutek działania pary, wprost na małe tłoki  $p$  i  $p_1$  złączone z tymi szufladami T i T<sub>1</sub>, za pomocą drągów  $kq, qs, st, k_1q_1, q_1s_1, s_1t_1$ .

Raptowna szuflada w dużym walcu jest prowadzona kosztem pary, która już dokonała swego działania w walcach, otrzymuje się więc oszczędność pary; oprócz tego odśrodkowce używane dotychczas w maszynach parowych są wyrzucone tutaj, więc ściśnięcie pary [laminage c. à d. la compression de la vapeur, której nie trzeba brać za jedno i toż samo co przeciwcisnienie (contre-pression)] podczas cofania się tłoka parowego miejsca tutaj nie ma, gdyż szuflada nie ciąglem ale peryodycznie raptownym ruchem jest przerzucaną przed skończeniem każdego skoku tłoka. System raptownych szuflad jest więc korzystny i racjonalniejszy od systemu użycia odśrodkowców do prowadzenia szuflad ruchem ciągłym.

2° *Zastosowanie raptownych szuflad do maszyny parowej bez rozprężalności, prowadzącej pompy, wodną i powietrzną, które są zastosowane do przyrządu zgęszczającego parę.*

W bardzo wielu maszynach stałych, jak również we wszystkich maszynach morskich, użycie zgęszczania pary z pożytkiem daje się zastosować i w tym celu używa się rozmaitych przyrządów.

Każden z nich jest zaopatrzony w skrzynię czyli zbiornik szczelnie ze wszystkich stron zamknięty, do którego para z walców jest wprowadzona za pomocą pompy powietrznej, jak również odpowiednia ilość wody za pomocą pompy wodnej. Obie te pompy są prowadzone albo wprost przez wał główny, lub też za pomocą specjalnej maszynki parowej, która zwykle jest o pełnym ciśnieniu. To ostatnie urządzenie zastosowywa się zwykle do maszyn morskich i przyrząd ten nazywają Francuzi Petit cheval vapeur de Penne, od imienia inżyniera, który go zbudował.

Przyrząd ten posiada tę niedogodność, że szuflady, parowa i wodna, służące do rozprawiania pary w walcu parowym i wody w pompie wodnej, są osadzone na jednym drągu poziomym i raptownie są odrzucane za pomocą uderzeń odpowiednich organów a z tego względu raptowna szuflada, którą na początku naszej pracy opisaliśmy, daje się z pożytkiem zastosować do przyrządu o którym mowa.

Fig. 10 przedstawia przecięcie podłużne  $\pi\rho$  a fig. 11 przedstawia przecięcie poprzeczne  $\omega\lambda$ .

Trzy walce, parowy C, wodny C<sub>1</sub> i powietrzny C<sub>2</sub> są umieszczone na fundamentplacie L, która spoczywa na podmurowaniu M w ten sposób, że osie tych trzech walców są w przedłużeniu jedna drugiej.

Pomiędzy walcem C i C<sub>1</sub> znajdują się dwa koła rozpędowe V, V, które służą do regulowania ruchu systemu; koła te są prowadzone przez ramę osadzoną na drągu tłoków P, P<sub>1</sub> i P<sub>2</sub>.

Drąg tłoka parowego P jest wewnętrznie wytoczonym i zawiera mechanizm do automatycznego odrzucania raptownych szuflad od położenia T i T<sub>1</sub> do T' i T'<sub>1</sub>.

Ruch raptownych szuflad odbywa się bez żadnych uderzeń, co istnieje w *Petit Cheval vapeur de Penne*; zastosowanie więc rzeczonych raptownych szuflad, jest tutaj nie tylko pożytecznym lecz bardzo pożądanym.

Pompa C<sub>1</sub> dostarcza rurą *uv* wodę do zbiornika Z, do którego jest wciągana jednocześnie, rurami *kl*, *mn* i pompą powietrzną C<sub>2</sub> para, która już sprawiła swe działanie w walcach maszyny parowej, zwykle obok niej stojącej. Para tak zgromadzona w zbiorniku Z, po zgęszczeniu, przez rurę *rs*, zostaje wpychaną w postaci kropel wody do kotła parowego.

Z tego ostatniego opisu widzimy: że raptowne szuflady zastosować się dają do maszyn parowych o pełnym ciśnieniu a w szczególności zastosować je można do maszyny parowej, bez rozprężalności i ze zgęszczeniem pary, systemu Watt'a, która używa się często w pracach górniczych we Francji, a w Angli i w Niemczech maszynami Watt'a z balansierem posługują się w bardzo wielu przemysłach fabrycznych. W tychże to maszynach odrzucenie odśrodkowców prócz oszczędności pary, daje jeszcze uproszczenie budowy systemu.

Na tém zakończamy opis zastosowań raptownych szuflad do maszyn parowych, w nadziei iż inne liczne zastosowania będą mogły utworzyć jedną całość, którą w bliższej przyszłości mamy zamiar przedstawić (\*).

---

(\*) System niniejszy został przez autora obrewetowanym.

---





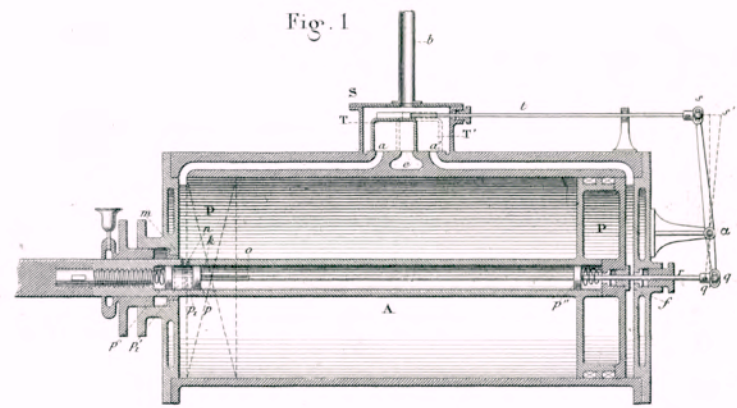


Fig. 1

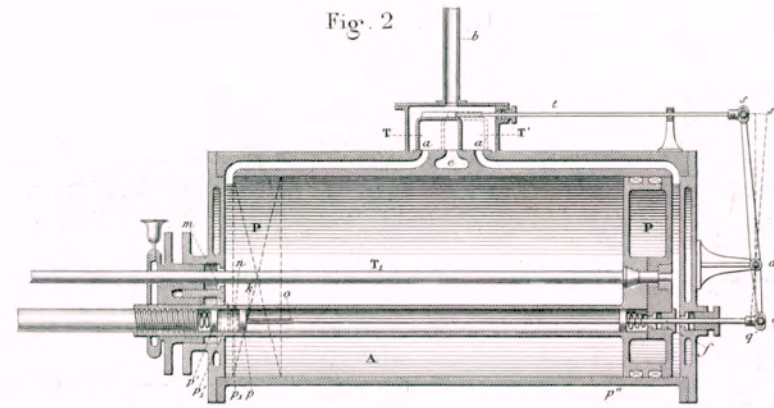


Fig. 2

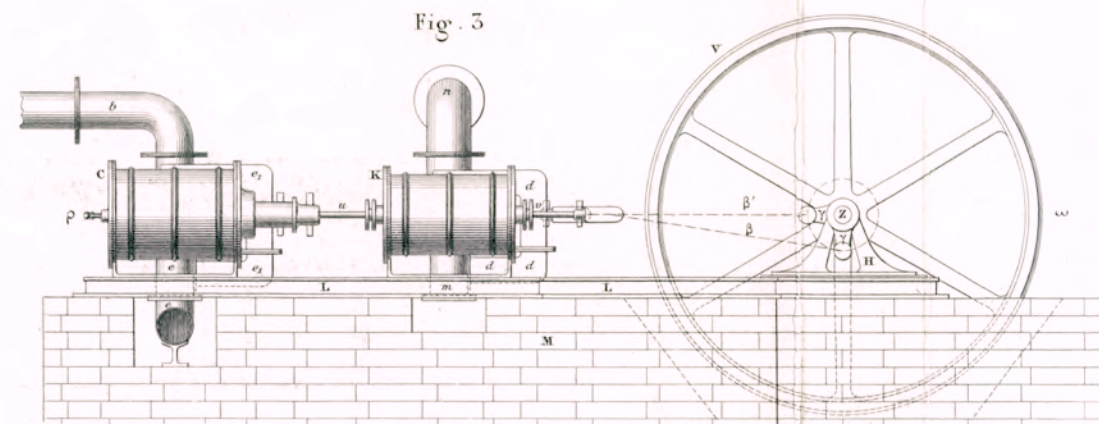


Fig. 3

Objaśnienie Figur

- Fig. 1 Raptowna rużlada №1 przećcie podługne
- Fig. 2 id id №2 id id
- Fig. 3 Maszyna o stopie wody-widok x boku
- Fig. 4 id widok x góry sprzećcie p-w
- Fig. 5 Świder górnioty mechaniczny przećcie podługne
- Fig. 6 id id przez wałek α-β
- Fig. 7 id id widok x przodu
- Fig. 8 Topór górnioty mechaniczny przećcie podługne
- Fig. 9 M.P. x rozprężalnicią statą przećcie poprzeczne przez osie wałców
- Fig. 10 Mały koł parowy-przećcie podługne
- Fig. 11 id id poprzeczne

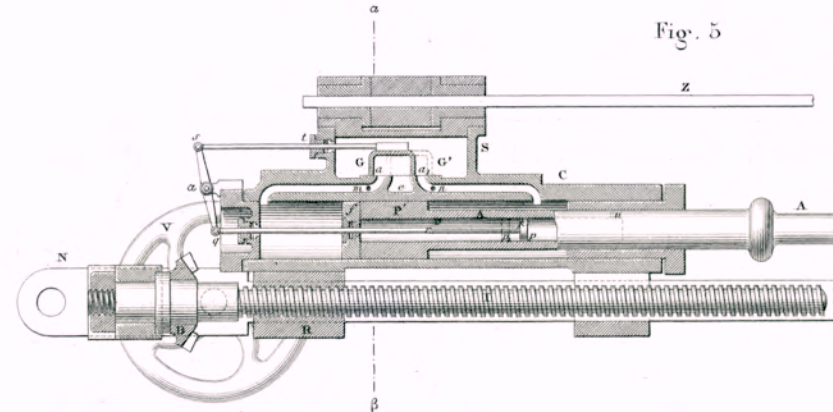


Fig. 5

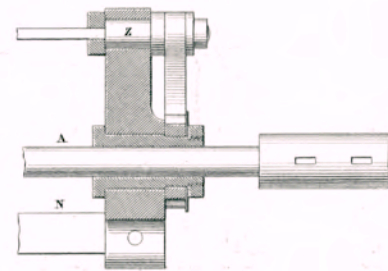


Fig. 6

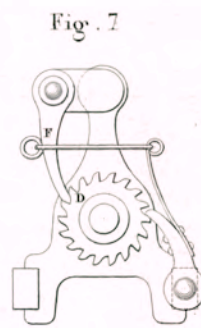


Fig. 7

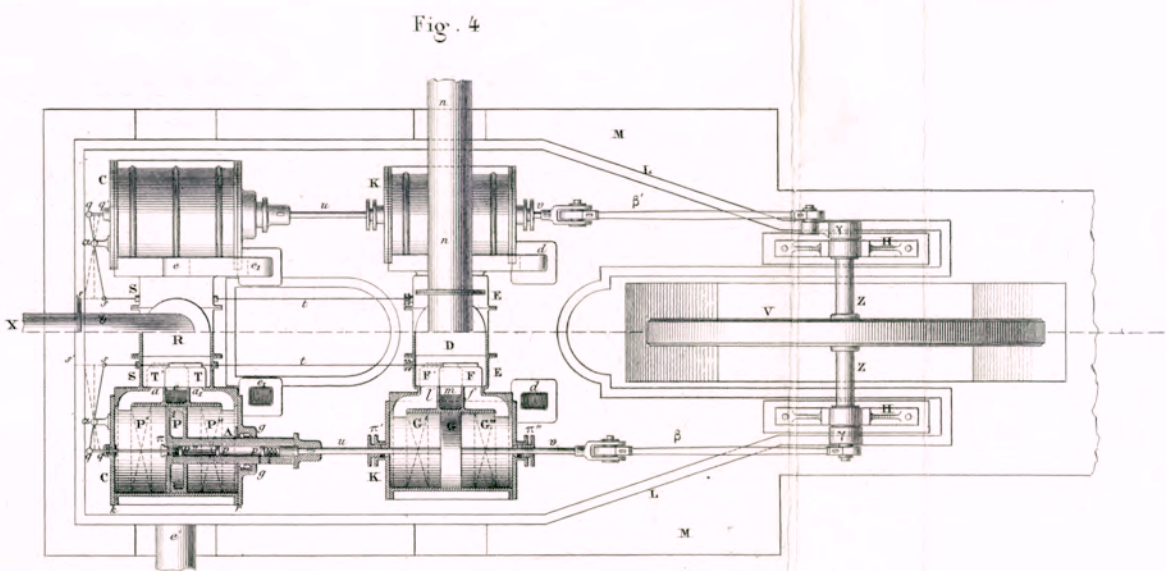


Fig. 4

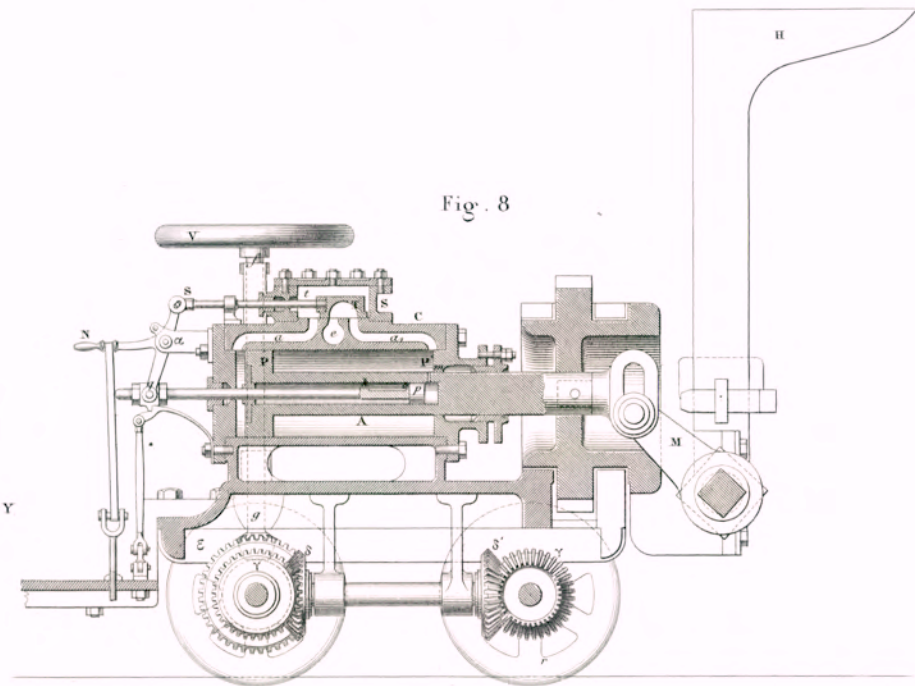


Fig. 8

Fig. 9

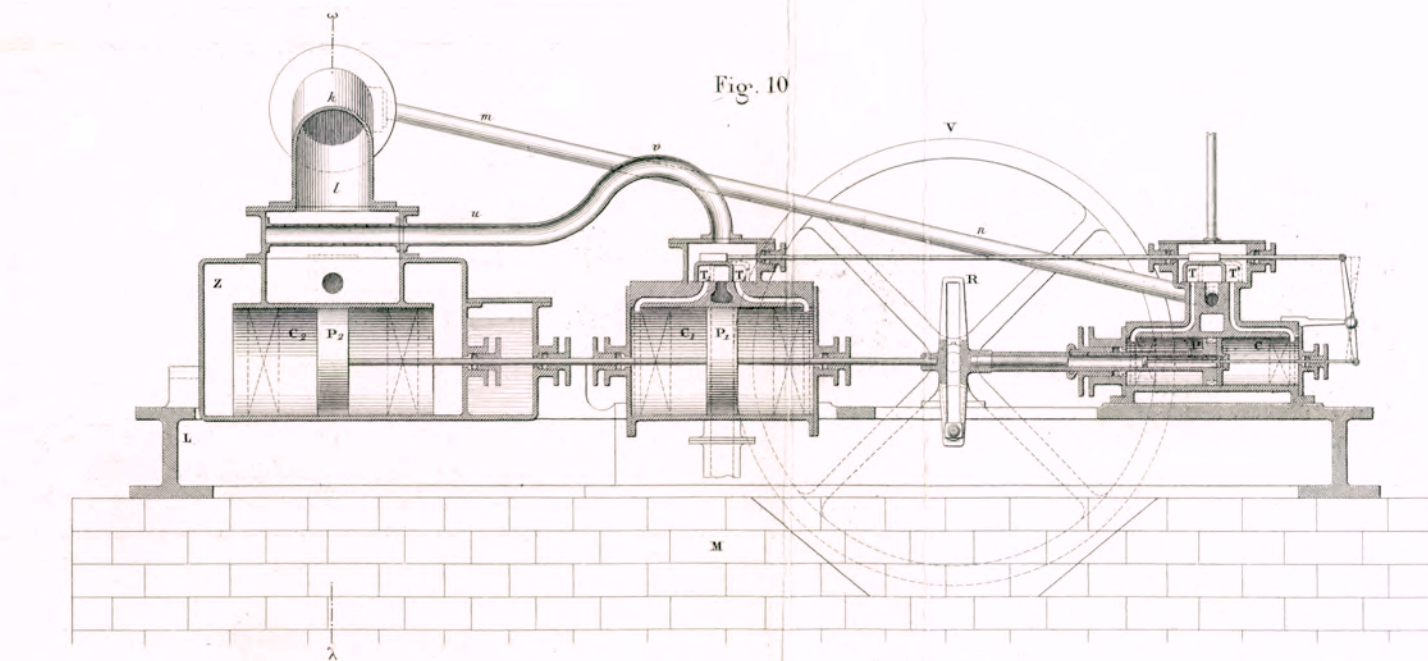
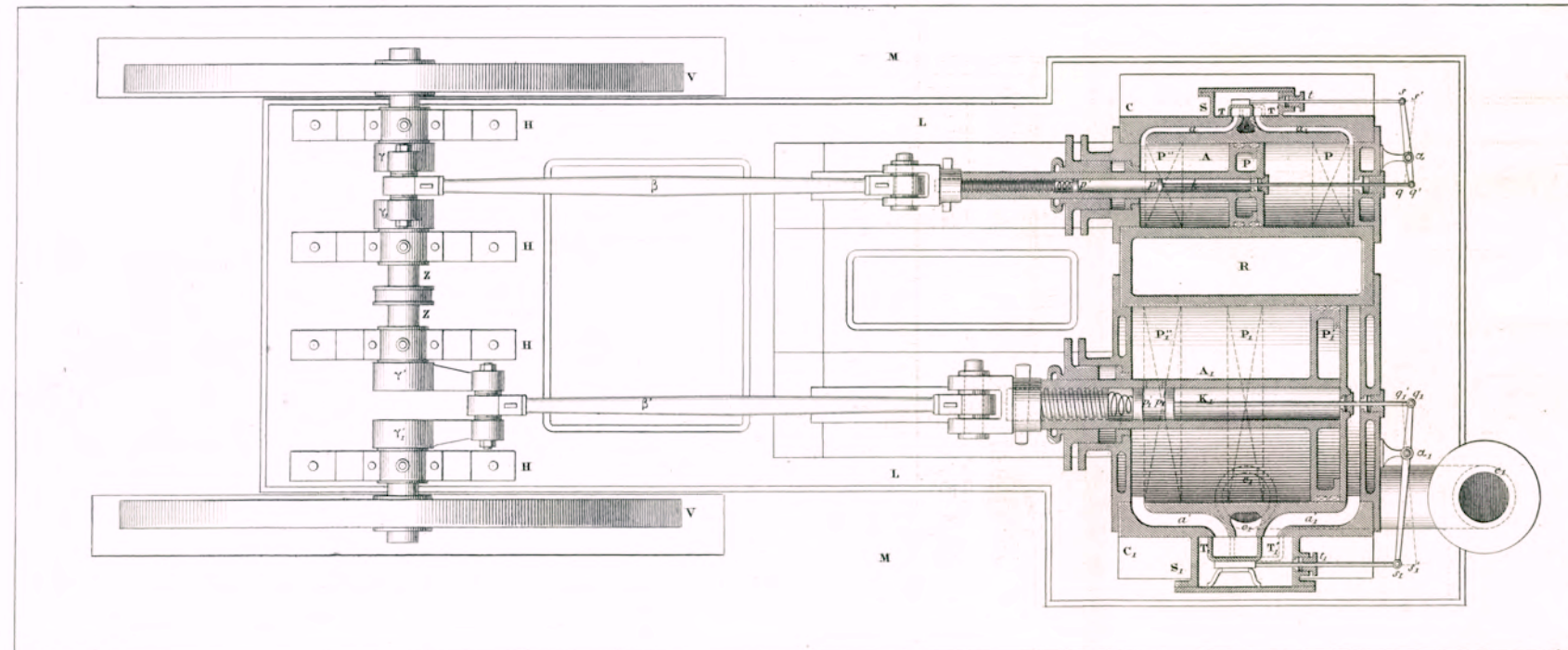


Fig. 10

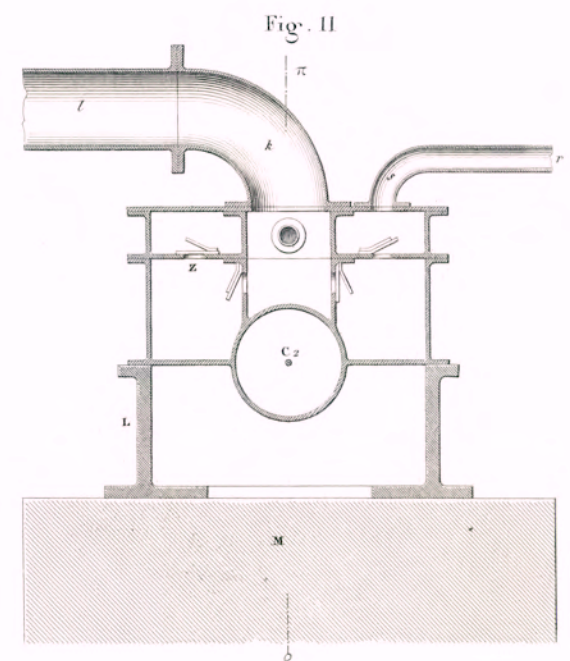


Fig. 11