

Din notele și observațiunile culese în studiul lucrărilor hidraulice făcute în câte-va porturi principale din Franția, Anglia, Belgia și Germania.

— U r m a r e¹⁾ —

Proporționarea consumațiunii apei sub presiune cu lucrul produs.

Din experiențele făcute de C-nia Docurilor din Marsilia asupra macaralelor de cheu și ascensorilor din întreprinderi reese că: rendmentul aparatelor hidraulice funiculare cu un singur plonjeor, e aproape o treime numai din lucrul desfășurat de pistonul mașinei cu vapor, care acționează pompele de compresiune a apei și încă, acest rendment e dat în ipoteza că aparatele lucrează asupra sarcinii maxime. Azi însă acest rendment, e mai mare pentru unele aparate prevăzute de dispozitive speciale în vederea proporționării apei cu lucrul produs.

Aparatele de rotațiune²⁾ au dat un rendment de aproape 45%. La ascensorii cu acțiune directă și fără contra-greutate se consumă tot atâta apă sub presiune când se ridică platoul gol, ca și când e încărcat cu sarcina maximă. Singura economie ce se poate realiza la aceste aparate când e vorba de o consumațiune de apă importantă, e anexarea unui aparat, ca cel descris la capitolul «Ascensori» D. E. care să imagasineze parte din lucrul de descindere.

Am văzut la descrierea diferitelor macarale hidraulice, că toate silințele constructorilor, în vederea economisării apei la aparatele funiculare se refer numai la variațiunea secțiunii acționată de apă sub presiune;

Se știe însă că lucrul e produsul a doi factori: *puterea* și *drumul descris* de punctul de aplicațiune al puterii, cea ce se traduce prin formula:

$$(1) L = P \times D.$$

Și cum apa e foarte puțin compresibilă astfel că lucrul de destindere e negliabil, primul factor se poate scrie $P = C \times S$, adică *secțiunea* pistonului acționat, înmulțită cu presiunea constantă ce dăm apei sub presiune; deci variațiunea factorului P se reduce la variațiunea suprafeței S pe care se exercită presiunea constantă a apei; formula (1) deci devine:

$$L = C \times S \times D.$$

Spre a se varia deci după voe lucrul, trei combinațiuni se presint:

1) A se vedea "Buletinul" Martie-Aprilie 1890.

2) De câți-va ani se întrebuințează, ca motor industrial în orașe inzestrate cu distribuțiuni de apă sub presiune,—pe lângă mașinile rotative Schmidt cari sunt puțin economice când e vorba de eforturi variabile, turbine zise și roți tangențiale, a căror viteză constantă se obține prin adoptarea unui regulator de viteză.

De și rendmentul acestor turbine e numai 65-70% (din acei al apei sub presiune la intrare) totuși ele sunt preferate pentru presiuni mari, mașinelor rotative Schmidt, căci debitul turbinei poate fi regulat astfel ca să fie proporțional cu efortul necesar fără ca viteza să varieze.

A se varia secțiunea, lăsându-se distanța D constantă.
A se varia distanța D , lăsându-se secțiunea constantă, sau în fine a se varia amândouă.

Am descris diferitele aplicațiuni privitoare la variațiunea secțiunii pe care se exercită presiunea constantă a apei; astfel am văzut aparate compuse din 2 sau 3 cilindre concentrice (Macaralele din Anvers, Bremen. vana de ecluse din Havre) prin care se obțin 2 sau 3 puteri; Apoi aparatele cu piston în cari se introduce apă, sau numai pe o față sau pe ambele fețe de odată (macarale cu putere dublă de 1 și 3 tone și altele din Marsilia, Londra, Anvers și Havre).

Se vede dar imediat insuficiența acestui mijloc de variațiune a lucrului, nu numai că se obține abia o variațiune de două-trei puteri dar și aceasta e de multe ori ilusorie față cu modul sub care se presintă mânei operatorului, așa că în afară de macaralele de putere dublă de 1 și 3 tone recunoscute și de Englezi că dau rezultate practice, putem zice că macaralele de putere max., vecină unei tone, dau o economie de apă oare-cum problematică, lipsite fiind de ori ce control, în lipsa unui înregistrator care se facă atent pe operator și în schimb aparatele cu mai multe cilindre concentrice ofer un mecanism mai complicat, față cu aparatele cu piston sau plonjior simplu.

Modul puțin satisfăcător cu care se pretează variațiunii, acest factor S (secțiunea acționată de apă sub presiune) a condus pe d. Schäffer Luther din Hamburg a lăsa factorul S constant, și a se ocupa de variațiunea celui-l'alt factor D drumul parcurs de punctul de aplicațiune al puterii.

Aparatul imaginat de d'ensul în acest scop se compune

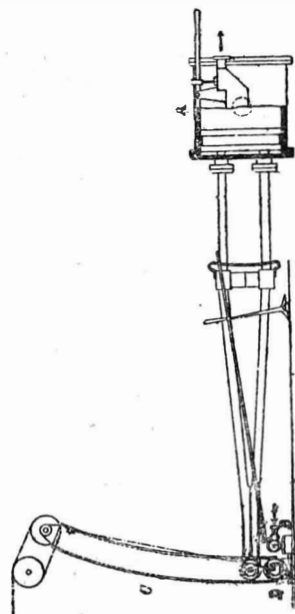


Fig. 1.

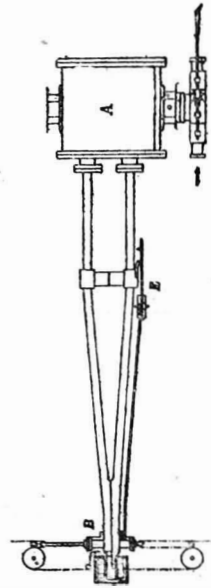


Fig. 2.

fig. alăturată ⁽¹⁾ din un cilindru oscilant în care se mișcă un piston. Capătul cōdei pistonului, e introdus în o pârghie culisă în arc de cerc. Această pârghie e fixată la extremitatea sa *D*; iar la cel-alt capăt sunt scripetii ce reprezintă rezistența.

Un mic cilindru hidraulic *B* servă a mișca capătul cōdei pistonului în pârghia culisă *C*. Se vede clar deci că cursa pistonului celui mare, deci consumațiunea de apă sub presiune e cu atât mai mică, cu cât lucrul de produs e mai mic.

Figurile 1 și 3 reprezintă aparatul în cele două pozițiuni extreme, de maximum și minimum al efortului produs deci și al consumațiunei apei sub presiune.

Acest aparat, dacă se neglije mica consumațiune de apă în cilindrul cel mic, ar reprezenta idealul proporționalității consumațiunei de apă sub presiune cu lucrul produs; rămâne ca practica se confirme buna funcționare și soliditatea aparatului; căci aceste aparate destinate macaralelor hidraulice trebuie să aibă o construcțiune robustă, spre a rezista în bune condițiuni la șocurile la care sunt expuse și combinațiunile de pârghii cu cilindre oscilante (articulate) ar putea inspira oare-care neîncredere.

Cu privire la cea d'a treia combinațiune, adică variațiunea ambilor factori *S* și *D* (secțiunea și drumul străbătut de punctul de aplicație al puterii) nu cunoaștem nici o încercare care să concretizeze această idee.

Câte-va note de calcul a aparatelor hidraulice

Dăm aci calculul justificativ al aparatelor hidraulice înaintat de C-nia Fives-Lille serviciului portului Marsilia, în vederea instalațiunei hidraulice a Camerei de Comerț (1-inul proiect),

Macarale. Am descris în numărul precedent al buletinului aparatele hidraulice instalate de C-nia Fives-Lille la Marsilia în comțul Camerei de Comerț și am văzut că macaralele erau de trei tipuri: macarale de putere simplă de 1250^{kg} și de 3000^{kg} și macarale de dublă putere de 1000 și 3000^{kg}. Aci vom vedea dimensionarea aparatelor de ridicat și al aparatelor de rotațiune ale fiecărei macarale.

Aparatele de ridicat. Macara de 1250^{kg} putere. Dacă se socotesc 100^{kg} pentru frecarea scripetilor de conducere de la cele două extremități a brațului macaralei, tensiunea reală în lanț va fi 1350^{kg}.

Aparatul având 6 fire de lanț efortul asupra plonjeorului e $1350 \times 6 = 8100$ ^{kg}, la cari adăogând greutatea plonjeo-

rului de 500^{kg} avem $8100 + 500 = 8600$; iar rezistențele pasive socotindu-le 10% din acest efort avem:

$$8600 + 860 = 9460 \text{ kg.}$$

Comptând pe o presiune a apei numai de 48^{kg} pe cm² în aparat, rezultă o secțiune de plonjeor de $\frac{9460}{48} = 196$ cm² corespunzătoare unui diametru de 0^m158. S'a admis 0^m160.

Cursa cârligului fiind 16^m, cea a plonjeorului este: $\frac{16}{6} = 2^m 666$

Macarale de 300^{kg} greutate utilă.

Tensiunea lanțului de ridicare a fost luată 3000 + 350 plus 250^{kg} pentru frecările pe scripeti, în total deci 3600 kg.

Efortul asupra plonjeorului e deci: $3600 \times 6 = 21\ 600$ ^{kg} la cari adăogând greutatea plonjeorului de 700 kg. și rezistențele pasive 10% 2230 kg. obținem 24530 kg.

Secțiunea ce rezultă e de: $\frac{24530}{48} = 511$ cm² la care corespunde un diametru de 0,255 — s'a admis 260^m/_m

Macara de dublă putere de 1 și 3 tone.

| | | | |
|-------------------|---|--|-------------------|
| Puterea de 3 tone | } | Efort asupra pistonului $360 \times 6 = 21600$ | |
| | | Greutatea pistonului și coadei sale | 700 ^{kg} |
| | | Rezistențe pasive 17% | 3791 |
| | | | 26091 |

Secțiunea corespondentă e $\frac{26091}{48} = 544$ ^m/_m diametru admis 0,265

| | | | |
|-------------------|---|---|-----------|
| Puterea de 1 tonă | } | Efort asupra pistonului: $1350 \times 6 = 8100$ | |
| | | Greutatea pistonului | 700 |
| | | Rezistențele pasive 17% | 1496 |
| | | Total | 10296 kg. |

Secțiunea e deci $\frac{10296}{48} = 215$ cm.²

Diametrul 0,165.

Aparatele de rotațiune ale macaralelor. Diametrele plonjeorilor, admise pentru aceste aparate sunt 0,09 pentru macaralele de 1250 kg. și 0,102 pentru cele de 3000 greutate utilă. Aceste diametre relativ mari au fost admise în considerațiunea mării inerții datorite masei macaralei; căci odată macaraua pusă în mișcare, aparatele n'au a învinge de cât frecările pivoului și ale caroanei învârtitoare.

Cu privire la stabilitatea macaralelor eată calculul expus.

Calculul contra greutăților. Pentru ca diferitele organe ale macaralei să nu fie supuse la cuple pe timpul când macaraua e în repaos, trebuie pe cât e cu putință a face ca sarcina pe roate să fie uniformă, deci ca rezultanta greutății să treacă prin axa macaralei sau foarte aproape de axă.

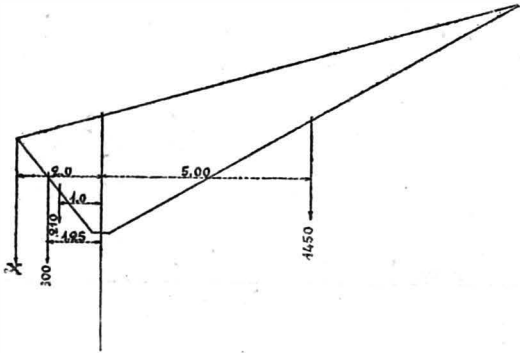
Turnul piramidal ca și montantul fiind aproape simetrice în raport cu axa, rămâne brațul macaralei de o parte și de cealaltă, ghereta conductorului și contra-greutatea a căror rezultantă trebuie a trece pe cât se poate aproape de axă, condițiune din care rezultă valoarea

¹⁾ Ucrugiul G. Luther deja citat.

contra-greutății ; căci luând momentele în raport cu axul obținem pentru contra-greutatea macaralei de 1250 kgr. putere (fig. 1).

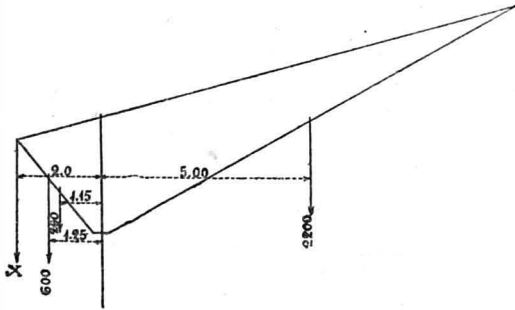
$$x = \frac{1450 \times 5 - (600 \times 1.25 + 210 \times 1)}{2} = 3145 \text{ kgr.}$$

s'a luat $x = 3200$ kgr.



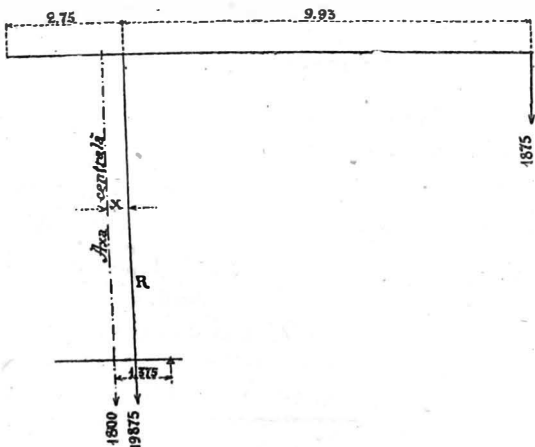
ear pentru macaraua de 3000 kgr.

$$x = \frac{2200 \times 5 - (600 \times 1.25 + 260 \times 1.15)}{2.34} = 4252$$



Spre a se mări însă stabilitatea macaralei când e încărcată s'a luat $x = 6000$ kgr. Cu modul acesta însă centrul de presiune e deplasat de partea contra-greutății și regularea coroanei de rotațiune care se face prin ajutorul unui cuiu (clavette) pentru macaralele de 1250 kgr. se obține aci cu ajutorul unei roțițe a cărei poziție poate fi regulată de un cuiu.

Cât pentru stabilitatea în timpul manoperei s'a admis că o lovitură s'ar produce de sus în jos, măbind sarcina normală de 50%. Condițiunea ca resultantă se rămână în interiorul planului bazei, dă depărtarea minimă ce trebuie să existe între punctele de rezim ale macaralei.— Ast.fel pentru macaraua de 1250 kgr. putere, care are o greutate totală de 18000 kgr., resultantă se va deplasa cu

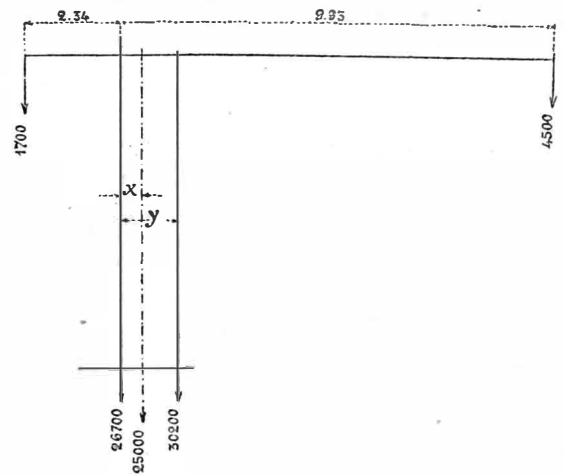


$$\frac{1875 \times 9.93}{18000 + 1875} = 0,937$$

deci cota de 1.375 adoptată nu e întrecută. Macaraua e stabilă ; cât pentru trepidațiunile și loviturile de o violență extremă se compta pe vereneri cari ereaă prevăzute cu agrafe spre a îmbrățișa șina (in I-iul proiect).

La macaralele de putere dublă de 1 și 3 tone și la cele de-putere simplă de 3 tone, contragreutățile brațelor macaralelor mută centrul de greutate în afară a axei, când macaraua e în repaos cu o cantitate

$$x = \frac{1700 \times 2.34}{25000 + 1700} = 0,149$$



De altă parte deplasarea y (a se vedea fig...) a centrului de greutate sub efectul puterei de 4500 kgr. atârnată de brațul macaralei este :

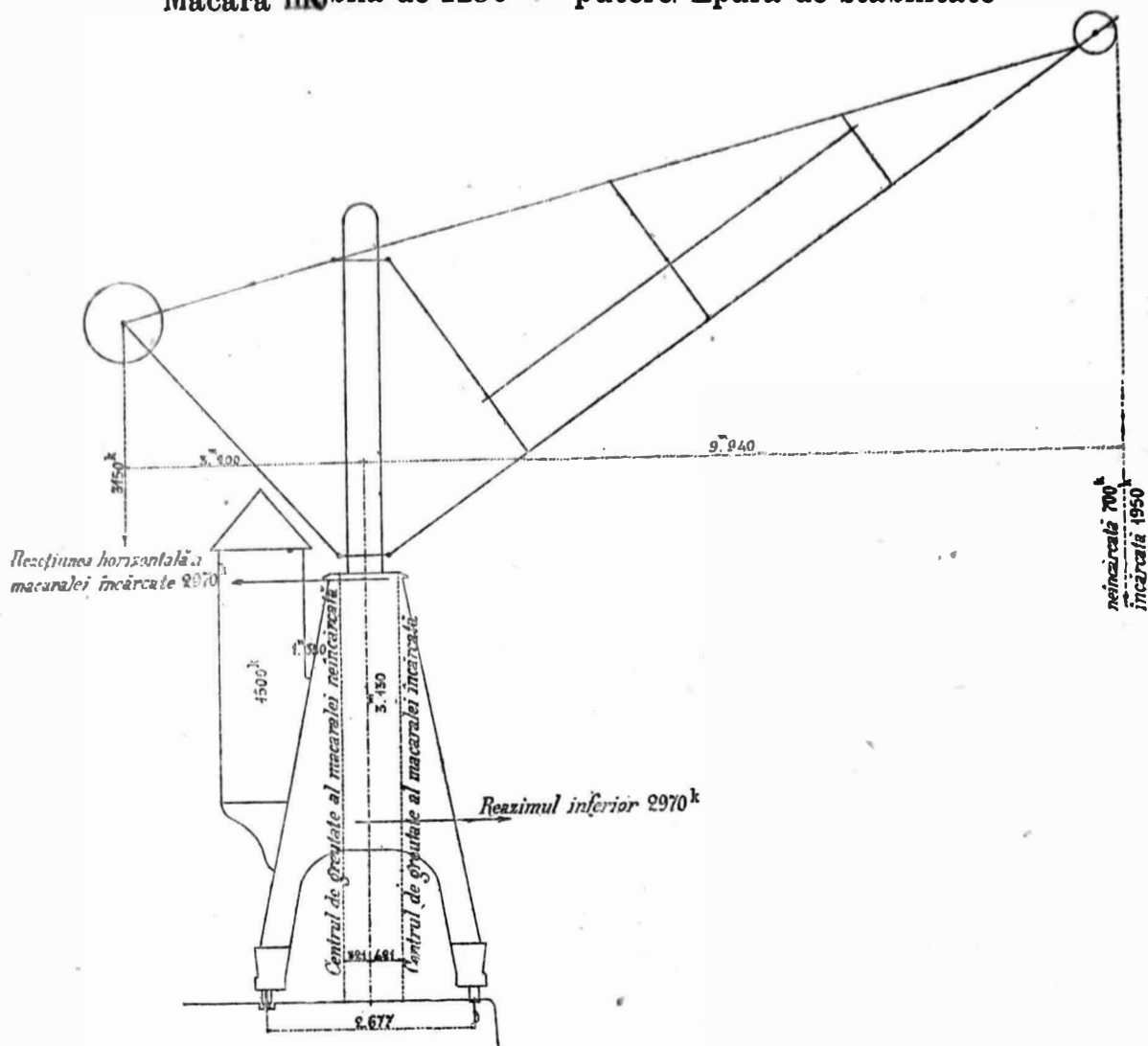
$$y = \frac{4500(9.93 + 0,149)}{26700 + 4500} = 1.453$$

Așa dar cantitatea cu care centrul de greutate e deplasat de axă e :

$$y - x = 1.453 - 0,149 = 1.304$$

In cazul unei lovituri mai violente se compta iarăși pe șina, care era calculată spre a resista smulgerii ; în proiectul de execuție însă, agrafele s'au suprimat fiind considerate ca inutile și stabilitatea s'a asigurat prin o combinațiune mai fericită, a contragreutății etc. Epura ce urmează dă indicațiunile de stabilitate a unei macarale de 1250 kgr. putere.

Macara mobilă de 1250 kgr. putere. Epură de stabilitate



Stabilitatea macaralei ne încărcată

Momentele părților despre contragreutate în raport cu axul soclului macaralei.

| | | |
|--|-------------------------|-------|
| Contragreutatea și jumătatea triangulațiunii ce o susține | $3150k \times 3m.2 =$ | 10080 |
| Cabina și supapele de distribuție ale aparatului de ridicare | $1500k \times 1m.350 =$ | 2025 |
| Suma momentelor | | 12105 |

Momentele părților despre brațul macaralei în raport cu axul soclului ei.

| | | |
|--|-----------------------|------|
| Jumătatea brațului, a lanțului, cârligului, greutatei g. | $700k \times 9m.94 =$ | 6958 |
| Diferința Momentelor | | 5147 |

Greutatea totală a macaralei fiind de 16000 kgr., distanța centrului de greutate a macaralei neîncărcate de axa soclului e $\frac{5147}{16000} = 21m.30$

Momentul de stabilitate al macaralei neîncărcată în raport cu direcțiunea normală a căii, corespunzătoare cu distanța cea mai mică între axele verenurilor e dar de : $(1m.338 - 0.321)16000 = 16272.$

Stabilitatea macaralei încărcată

Momentele părților despre brațul macaralei în raport cu axul soclului macaralei

| | | |
|--|----------------------|-------|
| Sarcina | $1250 \times 9.94 =$ | 12425 |
| Jumătatea brațului macaralei, lanțului, cârligului și contra greutatei | $700k \times 9.94 =$ | 6958 |
| Suma momentelor | | 19383 |
| Suma momentelor părților din spre contragreutate | | 12105 |
| Diferința momentelor | | 7278 |

Distanța de la centrul de greutate al macaralei încărcate la axa soclului ei e $\frac{7278}{17250} = 0m.421$

Momentul de stabilitate al macaralei încărcate în raport cu direcțiunea normală a căii corespunzătoare la cea mai mică distanță între axele verenurilor e dar de :

$$(1.338 - 0.421) 17250 = 15818$$

Sarcina maximă pe verenuri. $\frac{1.759 \times 17250}{2m.677} = 11334 k.$

Dimensiunile Cabestanelor

Cabestanele sunt stabilite în vederea halagiului macaralelor și vagónelor precum, și a manevrării plăcilor învârtitoare.— O macara de 3 tone putere cântărește aproape 28500 kgr., roțile având 500 m/m diametru iar osiele 80m/m. Coeficientul de frecare admis e de 12% spre a se învinge cu înlesnire inerția la plecarea, căci în timpul mișcării coeficientul de frecare al osiilor pe cusineți lor e de 8% pentru o unsoare ordinară.

Frecarea pe osii admisă e dar $28500 \times 0,12 = 3420$ kgr., efortul ce rezultă la circumferința roțelor e deci :

$$\frac{3420 \times 0,08}{0,500} = 548 \text{ kgr. și socotind } 2 \text{ kgr. pe tonă, pentru}$$

frecarea de rostogolire, deci pentru 28500,—57 kgr., efortul util de tracțiune ar fi $548 + 57 = 605$. Această cifră mărită cu 15% spre a se ține socoteală de rezistențele scripetilor de direcție, și al cablului la începutul înfășurării ; în total deci 695 kgr. Cu toate acestea s'a adoptat 800 kgr. puterea maximă de tracțiune a cabestanului cu o vitesă de înfășurare de 0^m,65 pe partea tamburului de diametru mic ; și 400 kgr. cu o vitesă de 1^m,30 pe partea tamburului de diametru mare.

Lucrul util în ambele cazuri e același :

$$800 \times 0,65 = 520 \text{ kgr.}$$

Lucrul teoretic desfășurat de piston e, dacă se socotește un rendment de 65% (1).

$$\frac{520}{0,65} = 800 \text{ kgr.}$$

Volumul de apă cheltuit pe secundă e : $V = \frac{800}{10 \times 48} = 1,67$ și cum mașina e cu 3 cilindri, pentru fie care se consumă 0,56.

Spre a se obține o vitesă de înfășurare de 0^m,65 pe tamburul de diametru mic trebuie ca numărul de învârtiri al mașinelor pe minut să fie socotindu-se, un diametru mijlociu de înfășurare de 0^m 300.

$$n = \frac{0,650 \times 60}{3,14 \times 300} = 41.$$

Volumul de apă consumat pentru o învârtitură este deci

$$V = \frac{0,56 \times 60}{41} = 0,82.$$

Dându-se dar pistonului un diametru de 100 m/m cursa va fi ecuală cu $\frac{0,82}{3,14 \times 0,100^2} = 105$ m/m.

Pentru celelalte dimensiuni a se vedea planșele din buletinul Martie-Aprilie.

Prețul diferitelor aparate hidraulice. Se înțelege de la sine că cifrele ce indicăm mai jos, nu sunt de cât

¹⁾ Trebuie să se socotească însă că pentru iuțea normală cu care se învârtește cabestanul (41 învârtiri pe minut) rendmentul nu va putea fi mai mare de 45%, deci efortul transmis cablului va fi aproximativ $\frac{800 \times 0,45}{0,65} = 570$ kgr.

aproximative, din punct de vedere general. Ele depind de o mulțime de factori ca : prețul curent al materialelor, distanța de transport, drepturi de intrare, exigentele exploatațiunii care indică cutare sau cutare dispozițiune a aparatului și altele. Cu toate aceste variațiuni însă, prețurile indicate mai jos, care se refer la instalațiunile cele mai recent făcute, dau o idee cu o aproximație destul de mare.

Asi-fel prețurile ofertei Armstrong pentru macaralele construite la Royal-Albert-Dock sunt :

10625 fr. pentru macarale de 1500 kgr. putere

13250 » » » » 3000 » » și

14000 » » » » de dublă putere de 1 și 3 tone predată la articolele Elswick-Works din Newcastle.

La Marsilia acelaș tip de macarale (instalațiunea C-niei Fives-Lille pentru basenurile gara Maritimă și Național) au costat montate

14175 fr. pentru o macara de 1250 kgr. putere

18750 » » » » 3000 » » și

19200 » » » » de putere dublă de 1 și 3 tone.

În aceste prețuri însă pe lângă prețurile de montare evaluate la 1250, 1625 și 1625 fr. mai sunt coprinse și acelea a mecanismului de mișcare a macaralei cu brațul evaluate la 475, 600 și 600 precum și ale dispozitivului de învârtire pe roți evaluate la 500, 750 și 750 în fine tuburile de racordare cu canalisația socotite 236 fr. pentru macaralele de 1250, 239 fr. pentru cele de 3^t și pentru 264 pentru cele de 1 și 3 tone.

Furnitura coprindea 16 macarale de 1250 kgr. putere 8 de 1 și 3 tone și 6 de 3 tone putere.

Prețul macaralelor de 1500 kgr. putere de felul celor ce furnizează în Liverpool și pe care le-am descris, costă după indicațiunile d-lui Armstrong aproximativ 12500 lei, cheltuelile de montare nefiind coprinse.

Macaralele de 1500 kgr. putere construite de Tannet Walker pentru Tilbury Dock și portul Genova costă după indicațiunile sale 11500 fr. în pachetate și încărcate pe vapor în portul Hull-Galetile pentru grâne (fig. . . pl.) au costat la Marsilia 280 fr. piesa (greutatea 310 kgr.); iar cele pentru minereuri cărbunii, 350 fr. piesa (greutatea 432 kgr.). În fine

Prețul macaralei de 120 tone putere din Marsilia a fost 164550 fr.

Cabestane hidraulice. — Cabestanele adoptate la Marsilia (descrise pag. 58 Bul. Martie-Aprilie 1890) au fost construite și montate de C-nia Fives-Lille pentru 3800 fr. unul, preț în care nu intră cheltuelile de fundație.

Cabestanele Armstrong montate la Marsilia erau socotite la 3375 lei, la care adogând vama 260 fr. avem : 3635 fr.

Un tambur de direcțiune (fig. pl.) a costat la Marsilia 250 fr.

Troliuri hidraulice (Jiggers). Aceste aparate atât la casa Armstrong cât și la Fives-Lille costă cam tot atât. Chipul construit de casa Fives-Lille pentru Marsilia a costat 5000. În acest preț se coprind toate accesoriile chiar și

tuburile de racordare cu canalisațiunea hydraulică. Oferta Armstrong prevedea 4625 fr., preț în care nu intra drepturile de intrare (410 fr.)

Cursa cârligului acestor troliuri e 16^m.

E de observat că în toate prețurile C-ției Fives-Lille pentru furnitura aparatelor hidraulice montate la Marsilia în socoteala Camerei de Comerț, se coprinde și întreținerea acestor aparate în timp de un an.

Nu insistăm mai mult asupra chestiunii costului aparatelor hidraulice; căci credem că datele espuse mai sus, dau cu destulă aproximație o idee, în limitele bine înțeles al restricțiunilor espuse mai sus.

Precauțiuni contra înghețului. Precauțiunile ce se iau contra înghețului apei sub presiune atât în conducte cât și în cilindrii aparatelor variază în diferitele porturi cu sistemul de canalisațiune admis cu clima și altele. Ast-fel în unele porturi cu o canalisațiune hydraulică dublă, amestecul unei mici cantități de glicerină cu apa constituie o precauțiune destul de eficace pare-se contra înghețului. Apa întrebuintată la diferitele aparate se întorce la casa de mașini într'un rezervoriu de unde se pompează din nou spre a fi pusă în presiune. Se întrebuintează ast-fel aproape aceiași apă deci și glicerină. În alte porturi conductele se îngrop în pământ la o profunzime suficientă ca acțiunea frigului să nu aibă nici o influență asupra-le.

În acest cas însă trebuiesc luate precauțiuni speciale pentru aparate. Ast-fel la Marsilia (instalațiunea Camerei de Comerț) se pun furnule în turnurile macararelor și în gropile cabestanelor; se ridică ast-fel temperatura la 12° aproape. De alt-fel aparatele sunt golite imediat ce nu mai lucrez, ear funcționarea macaralei de 120 de tone e interzisă pe friguri mari.

Precauțiunea cea mai eficace însă pentru localitățile espuse la friguri mari credem a fi încălzirea apei. Ast-fel în porturile unde mașinile cu vaporii sunt prevăzute cu condensori de suprafață, cum sunt mai toate instalațiunile recente, se poate profita de apa de circulație care e pompată în un rezervor de unde e luată de pompele de compresie și trimisă ast-fel caldă la diferitele aparate prin conducte înfășurate ca și cilindri macaralelor în corpi re-conductori.

Nu trebuie a se uita de asemenea că apa sub presiune resistă mult mai bine contra înghețului de cât apa la presiune ordinară.

Concluzie

Terminând această dare de seamă asupra aparatelor hidraulice ce formează utilagiul de transbordament și manutanțiune a mărfurilor în porturi, gări de mărfuri etc., ținem a reaminti, că pe lângă alte aplicațiuni speciale ale aparatelor descrise, la descărcarea cărbunilor, minereurilor în localitățile ce face operațiuni însemnate cu aceste materiale; aparatele cu apă sub presiune, au început a dobândi o extensiune însemnată în industrie. Ast-fel, de unde până mai acum câți-va ani, apa sub presiune ca motor industrial,

se prezenta în casuri cu totul isolate, azi, acest motor economic și practic tinde a se generaliza nu numai în localități favorizate cu căderi de apă, dar chiar în localități unde apa se pune sub presiune prin cheltuială de combustibil. Se cunoșc deja companii cu capitale însemnate (alcătuite în scopul distribuțiunii apei sub presiune ca motor industrial), cari au construit și construiesc în orașe industriale, cu o populațiune deasă, usini hydraulice, cari să împărăscie apa sub presiunea diferitelor fabrici, ateliere etc., înlesnind ast-fel și industriașului mic, prin obținerea forței estin, luptă cu capitalul cel mare, luptă aproape imposibilă în alt-fel de condițiuni.

Scim de asemenea cât sgomot s'a făcut cu ocaziunea expozițiunii din Paris (1889), împrejurul aplicațiunii apei sub presiune, atât ca motor cât și ca intermediar între vehicul și cale, la un crâmpieș de linie de drum de fer.

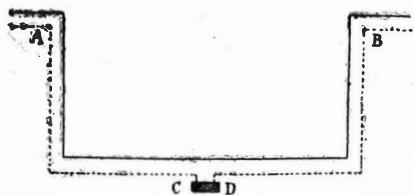
Resultatul pare a fi fost foarte favorabil și în afară de câte-va greutăți ce se vor învinge de sigur cu timpul, aplicațiunea ar putea lua proporțiuni însemnate, mai ales în anumite circumstanțe. Deja câmpul practicei e deschis prin cererea unei concesiuni a acestui sistem pentru un crâmpieș de Metropolitan din Londra.

Intr'un cuvânt putem zice că apa sub presiune întrebuintată ca motor e de mare folos în foarte multe împrejurări și (sub raportul transmisiunii puteri la distanțe mari) pare a nu avea să susție lupta de cât cu electricitatea¹⁾. În orașe chestiunea de alimentare cu apă e de multe ori strâns legată cu o distribuțiune de apă sub presiune pentru trebuințele industriale— așa aplicațiunile apei sub presiune ca motor industrial în orașele Englese au avut resunet în Elveția această țară atât de favorizată sub raportul căderilor de ape, mai întâiu la Zürich apoi la Geneva unde după desbateri de zecimi de ani s'a parvenit a se trage folos din însemnata putere motoarea Rhonului, realizându-se o frumoasă instalațiune hydraulică, prin care se distribuie pe lângă apă de băut, trebuințe casnice igienă a orașului și apă sub presiune înaltă întrebuintată în condițiuni foarte avantagiöse atât pentru luminatul electric cât și pentru numeroasele și variatele industrii ale orașului.

Clădirea mașinelor pentru punerea apei sub presiune. — Pentru a complecta studiul nostru asupra aparatelor hydraulice mai rămâne de zis câte-va cuvinte asupra modului cum putem obține apa sub presiune; mijloacele de care dispunem pentru a face față diferitelor accidente ce pot surveni în timpul când aparatele sunt în serviciu, din cauza unei presiuni atât de mare ca aceia de 50—52 atmf. sub care funcționează aparatele hidraulice.

Descriere generală a sistemului. — O instalațiune hydraulică cuprinde: Mașinile cu vaporii destinate a acționa

¹⁾ În Geneva nu se așteaptă de cât votarea creditului necesar pentru a se realiza proiectul de distribuție prin electricitate a unei părți din puterea motore a Rhonului și costul pe cal putere e prevăzut același ca al apei sub presiune.



pompele de compresiune; acumulatori C și D așezați în clădirea pentru mașini, care pe lângă funcțiunea de a da apei presiunea voită, mai are și pe aceia de

a regula mersul mașinei; o serie de acumulatori A, B, D răspândiți pe rețeaua generală a tuburilor a căror rol este de a restabili presiunea apei percută prin frecări;

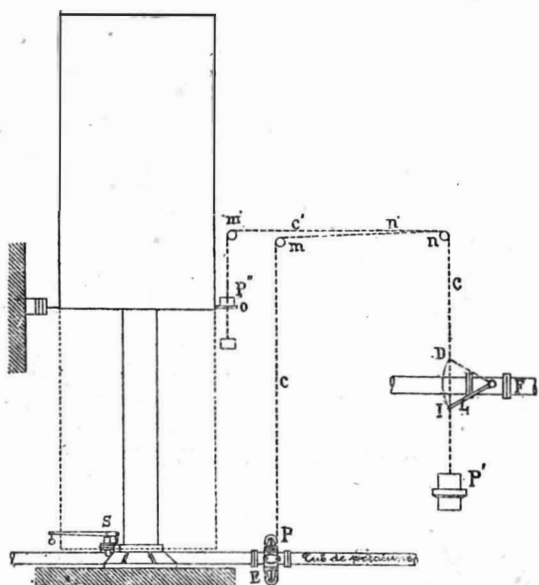
Și în fine din rețeaua generală a tuburilor care conduc apa sub presiune de la mașină la sertările de distribuție a aparatelor în funcțiune.

Acumulatorul fiind deja descris la pag. 45 a acestei note, vom arăta aci numai modul cum el regulează mersul mașinei.

În stabilimente industriale ca docuri, întreprinderi, gări de mărfuri la drumurile de fer etc. aparatele hidraulice nu funcționează în mod continuu toată ziua, unele funcționează constant însă în mod intermitent, deoarece trebuie un oare-care timp pentru a încărca și descărca diferitele mărfuri pe care le manevrează; așa că într'un moment se găsește că nici unul din aparate nu funcționează.

Aparatele de manoperă fiind depărtate de mașină ar fi greu dacă nu imposibil a preveni mecanicul să reguleze mersul mașinei după numărul aparatelor în serviciu, sau de a opri când nici unul din aparate nu funcționează.

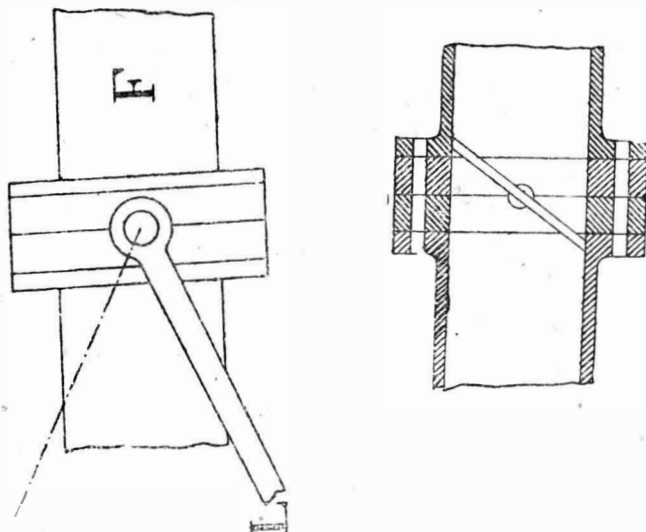
Relațiunea dintre mersul mașinei și cursa acumulatorilor.—Sir William Armstrong care a studiat și instalat



primele aparate hidraulice a rezolvat în mod complet această cestiune, punând mersul mașinei și cursa acumulatorilor C și D care se află în clădirea pentru mașini într'un raport ast-fel, ca mașina să se oprească de la sine când aparatele nu funcționează și să pună asemenea automat în mișcare îndată ce unul sau mai multe din aparate încep a funcționa, și vitesa ei să se mărească sau să se micșoreze după numărul aparatelor în serviciu.

Înainte de a proceda la descrierea mecanismului întrebuit pentru a obține această regulare automată, vom descrie mai întâiu *Valva de distribuție a aburului și plongeorul de siguranță* care sunt organe necesarii pentru atingerea acestui scop.

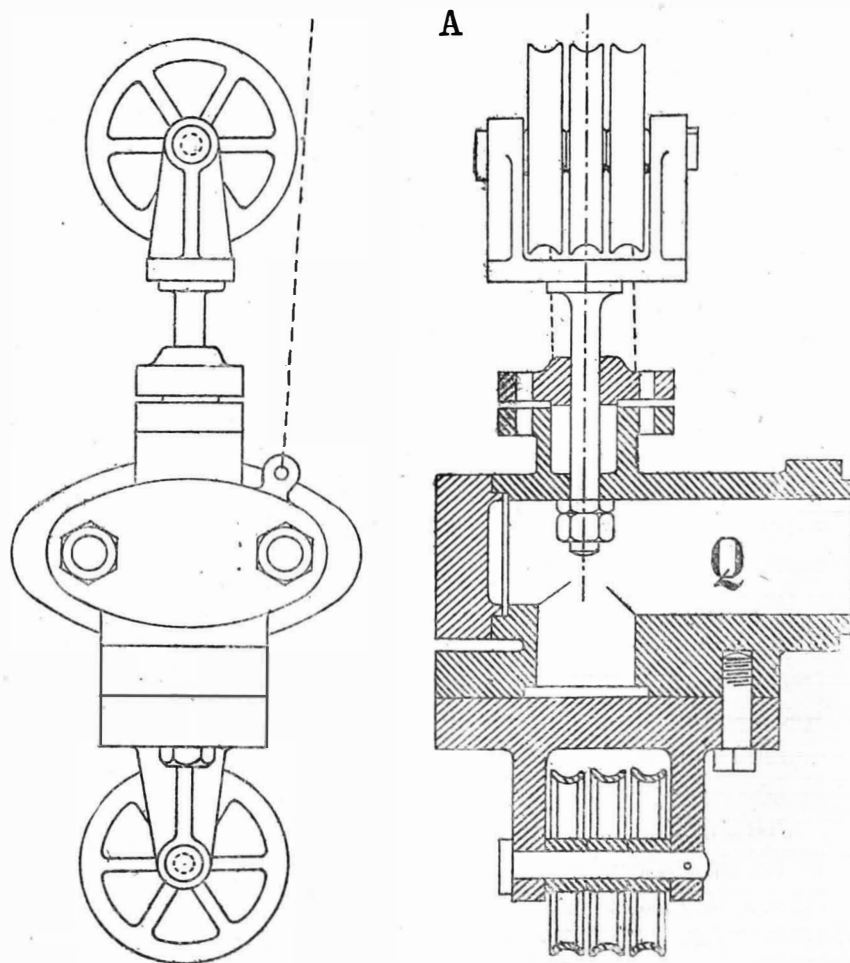
Valva de distribuție a aburului.—Tubul F care conduce aburul de la generatori la cilindrii mașinilor, trece



prin camera acumulatorului; în el se află o valvă care distribuie aburul fig. A și fig. alăturată pusă în mișcare de un brațar.

Când brațarul ocupă poziția superioară D, trecerea aburului este permisă, când din contra ocupă poziția inferioară I comunicația aburului cu cilindri masivi este întreruptă.

Plongeor de siguranță.—Brațarul h primește mișcarea de la un plongeor de siguranță E așezat în camera acumu-



laturului pe tubul care conduce apa de la pompele de compresiune la cilindri acumulatorilor.

El se compune dintr'un tub Q fig. A și fig. alăturată care are la partea superioară o deschidere în care se mișcă un mic plongeor, de capătul căruia sunt legați trei scripeți S , alți trei scripeți S' identici cu aceștia sunt legați de partea inferioară a tubului Q .

Peste acești scripeți se înfășoară un lanț C , care după ce se fixează cu unul din capete de tubul Q , cel alt, după ce trece peste scripeți m și n se fixează de bratarul L și în urmă se termină cu o contragreutate P' .

De lanțul C prin intermediul inelului de racordare n' se leagă un alt lanț C' care după ce trece peste scripetul m' se scoboară în lungul acumulatorului și se termină cu o contragreutate P'' .

Uă placă O fixată de acumulator întâlnește această contragreutate la o înălțime determinată, o ridică cu densul făcând-o din acest moment se participe la mișcările lui.

Din cele descrise până aci se vede că valva de distribuția aburului tinde a se menține *deschisă* în virtutea a două forțe, una transmisă de plongeorul de siguranță prin intermediul lanțului C și pe care pentru a ne fixa ideile să o presupunem egală cu $80 \text{ kgr.} = P$ și alta exercitată de contragreutate P' prin intermediul lanțului C' și pe care să o presupunem egală cu $20 \text{ kgr.} = P'$ sau în virtutea unui efort total de

$$P + P' = 100 \text{ kgr. ;}$$

și a se menține *închisă* în puterea greutății P' atârnată la extremitatea bratarului L și pe care să o presupunem egală cu $90 \text{ kgr.} = F$.

Trecerea dar a aburilor de la generatori la cilindri mașinelor va fi în tot-d'a-una permisă pe cât timp eforturile P și P' vor lucra împreună și nu va fi întreruptă de cât atunci când aceste puteri vor lucra separat.

Se revenim acum asupra relațiunii ce există între mersul mașini și cursa acumulatorului.

Se presupunem motorii în mers, conductele pline cu apă la o presiune de 50 atm. și acumulatorii la începutul cursei lor ascendente.

Dacă numărul aparatelor în serviciu e mare, atunci acumulatorul se ridică de o mică cantitate de asupra reazemului său inferior.

Eforturile P și P' lucrând împreună asupra valorii de admisiuni, mașina va merge în tot timpul acesta cu viteza ei normală.

Dacă aparatele care lucrează se împuținează, cum debitul pompelor de compresiune este independent de numărul aparatelor care funcționează, atunci cantitatea de apă injectată de pompe se va înmagazina în cilindrul acumulatorului, făcând ca plongeorul său să se urce din ce în ce.

Placa o , Fig. A, întâlnește în drumul său contragreutatea P'' pe care o ridică cu sine, din acest moment forța P lucrează singură, P închide valva de admisiune de o cantitate egală cu drumul parcurs de P'' și viteza mașinei se micșorează.

Când nici unul din aparate numai funcționează, atunci acumulatorul se urcă până ce atinge reazemul său superior, forța P' închide complet valva de admisiune și mașina se oprește.

Dacă lucrul se reîncepe atunci apa înmagazinată în cilindrul acumulatorului face să funcționeze aparatele; plongerul se scoboară, greutatea P'' fiind abandonată lucrează împreună cu P , re deschide valva de admisiune și mașina se pune din nou în mers.

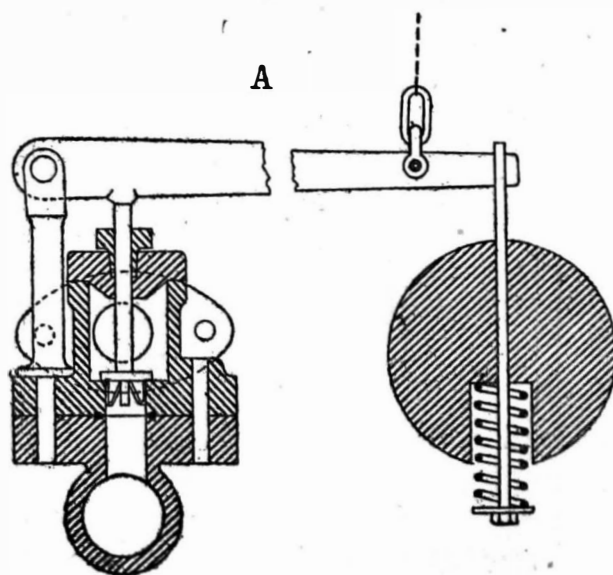
Cu ajutorul unor mecanisme atât de simple și ingenioase se poate obține o economie serioasă în consumația combustibilului, de oare-ce mașina nu funcționează de cât pe timpul când aparatele sunt în serviciu, și viteza ei este tot-d'a-una după cele ce am văzut în raport cu numărul aparatelor care funcționează.

Mecanicul ne-având d'ar a se ocupa câtu-și de puțin de mersul mașinei și va consacra toată atențiunea asupra generatorilor pentru ca aburul să aibă tensiunea voită.

Accidentele ce ar putea surveni în timpul funcționării sunt:

Când toate aparatele ar fi în serviciu și instantaneu s'ar opri din lucru. Acumulatorul găsindu-se în acest caz după cele ce am văzut la sfârșitul cursei sale ascendente, închide valva de admisiune a aburului; însă în virtutea inerției, volantul mai face încă câte-va învârtituri și apa injectată în acest interval de timp ar fi suficientă pentru a sfărâma cilindrul acumulatorului.

Supapa de descărcare S fig. A și fig. alăturată pe care acumulatorul uă deschide când se află la reazemul său superior împiedică ca acest accident se aibă loc.



Un alt accident s'ar putea întâmpla când unul din tuburi s'ar sfărâma.

În acest caz acumulatorul se scoboară brusc, descinde până la reazemul său inferior și deschide complet valva de admisiune a aburului.

Acumulatorul fiind în repaos, pompele nu mai au nici uă rezistență de învins, pistonul mașinei ar primi dar toată impulsionea aburului, care iar imprima uă vitesă capabilă de a sfărâma mașina și volanții.

În acest caz însă, presiunea apei fiind nulă, efortul P transmis de plongeorul de siguranță fiind și densul nul, P' va închide dar valva de admisiune a aburului, mașina se va opri și accidentul nu va avea loc.

Acumulatorii respândiți pe rețeaua generală a conductelor de apă.— Afară de acumulatori C și D așezați în clădirea mașinelor mai avem încă o serie de acumulatori respândiți pe rețeaua generală a conductelor.

Ei ne-fiind în legătură cu mersul mașinei, nu posedă nici plongeor de siguranță nici supape de descărcare, mai mult încă greutatea lor e mai mică de cât a acumulatorilor C și D, așa că în virtutea acestei diferențe de greutate dârși vor fi tot-d'a-una la sfârșitul cursei lor ascendente.

Rolul lor principal este de a restabili pierderea de presiune datorită frecării apei în conducte.

De și mai puțin încărcăți, cu toate acestea presiunea

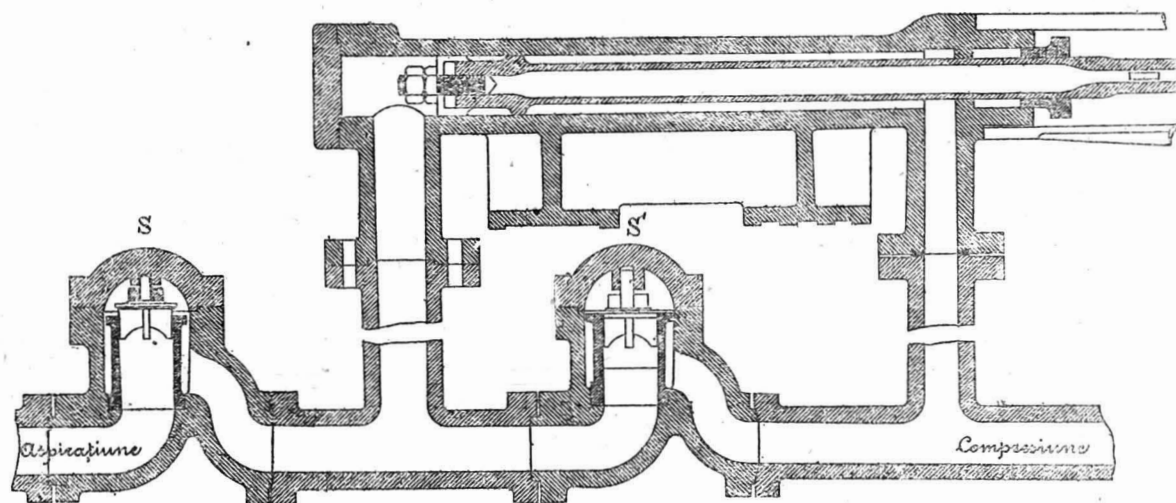
apei în tuburi este aproape constantă în toată lungimea lor.

Diferința provine din frecările plongeorului acumulatorului contra garniturilor cilindrilor.

Când plongeorul se urcă presiunea apei este 50 atmosfere plus această frecare, când se scoboară 50 atm. minus aceiași cantitate.

Diferința aceasta de presiune observată de Barret fostul inginer al Docurilor și Intrepositelor din Marsilia, când plongeorul se urcă și când se scoboară este aproape de 0 atm. așa că pierderea de presiune datorită acestei frecări este de $\frac{1}{50}$ din presiunea totală.

Pompele de compresie. Ele sunt de sistem diferențial cu dublu efect. Secțiunea coadei pistonului fig. alăturată este jumătate din secțiunea S a pistonului.



Partea anulară $a = \frac{S}{2}$ este tot-d'a-una în comunicație cu acumulatorul.

Când pistonul merge de la stânga spre dreapta supapa S se deschide; pompele aspiră un volum de apă $S \times l$ (l fiind cursa pistonului) și trimete în acumulator un volum $a \times l = \frac{S}{2} l$.

Resistența pe care mașina are să o învingă în timpul acestei curse este

$$\frac{S}{2} \times 51,665.$$

Când pistonul merge de la dreapta spre stânga supapa S se închide, S' se deschide, jumătate din volumul de apă aspirat în cursa precedentă merge la acumulator, iar cealaltă jumătate ocupă secțiunea anulară a .

Resistența pe care mașina are să o învingă în timpul acestei curse este

$$S \times 51,665 - a \times 51,665 =$$

sau

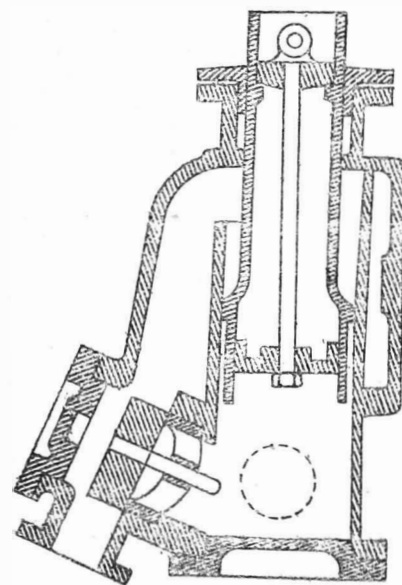
$$\frac{S}{2} \times 51,665$$

Cantitatea dar de apă pe care pompele o injectează în conducte și acumulator la fie-care cursă a pistonului

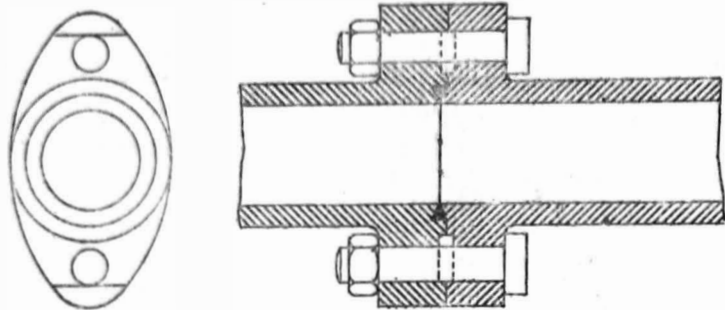
este în tot-d'a-una aceeași și egală cu jumătate din volumul născut din piston în timpul cursei efectuată; iar rezistența pe care mașina are să o învingă în ambele cazuri este constantă și egală cu

$$\frac{S}{2} \times 51,665 \text{ kgr.}$$

Mersul uniform al mașinei este dar asigurat.



Pompele *elevatorii* ele sunt absolut de același sistem ca cele precedente, Ele ridică apa în niște rezervorii așezate în jurul camerei mașinelor și a generatorilor, de unde în urmă *pompele de alimentare* ia la timp apa necesară alimentării cazanelor.



Tuburile sunt așezate în rigole la o adâncime de 0^m.25 - - 0.30 de la suprafața solului și acoperite cu plăci metalice care se pot ridica după voință.

Canalisarea putându-se cu modul acesta visita în tot momentul, întreținerea devine lesnicioasă, scăpările ce pot avea loc prin rosturi se pot observa, și înlocuirea tuburilor ce s'ar putea sfărâma, fie din cauza unui defect al metalului, fie din denivelarea rigolelor, se poate face cu cea mai mare înlesnire.

În țările însă unde variațiunile de temperatură sunt mari, mai ales acolo unde înghețul este de temut, cu toate avantajile ce prezintă canalizarea la suprafață în unele țări, tuburile se îngroapă în pământ la o adâncime care va trebui să fie sub limita recunoscută a înghețului.

Așa în porturile Brăila și Galați ele se află la o adâncime de 1.50.

Modul cum aceste tuburi se îmbucă între ele se vede destul de clar pe figură. Etanșitatea se obține prin ajutorul unui inel de gutaperchă.

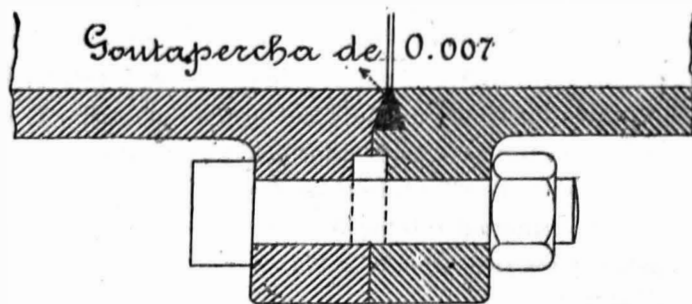
Din distanță în distanță 80—100 de metri, pentru a putea înlocui tuburile sparte precum și pentru a ține seama de efectul variațiunii de temperatură, se întrebuițează *tuburi de compensație* care sunt niște manșoane prevăzute cu garnituri și permitând un joc de 0.08—0.10.

Pentru a equilibra presiunea apei în cazul unei opriri brusce a funcționării aparatelor, unde apa ar conserva aceeași viteză ca și în timpul funcționării, se întrebuițează din distanță în distanță 150—200 m. supape pentru anularea acestor jocuri.

Mașinăria Centrală.—Mașinăria centrală se compune:

Din mașinele cu vapor destinate a pune în mișcare pompele de compresie ;

Canalisația generală.—Canalisația generală coprinde rețeaua de tuburi care conduce apa sub presiune de la mașinăria centrală la sertările aparatelor hidraulice, precum și pe aceia, în cazul unei canalizații duble, care readuce la rezervoare apa care a servit la funcționarea aparatelor.



Din acumulator care regulează mersul mașinei :

Și din generatorii de vapor. Mașinele cu vapor de sistem Compound realizând cea mai mare economie în consumația combustibilului, sunt acelea pe care azi le întâlnim în mai toate instalațiunile de o importanță oare-care.

Ele sunt prevăzute cu condensorii de suprafață. Acumulatorii așezați în clădirea mașinării centrale, regulează după cum am văzut mersul mașinei, făcând ca viteza lor să fie tot-d'a-una în raport cu numărul aparatelor în serviciu.

Când nici unul din aparate nu funcționează mașina se oprește ; lucrul în diferitele stabilimente industriale și mai ales în porturi, fiind intermitent, aceste opriri pot avea loc de mai multe ori în cursul zilei, și dacă timpul de oprire e mare, atunci contrapresiunea din condensor să mărește și puterea mașinei în mers, când lucrul se reîncepe, devine dificilă.

În unele porturi precum *Marsilia, Havre, Anvers* pentru a înlătura acest inconvenient, sub condensor se află o mică mașină, independentă de mașina principală, care acționează pompele de circulație, de aer și de alimentare.

Această mașină funcționând în mod permanent, întreține constant vidul în condensor, așa că mașina principală este în tot momentul gata a se pune în mers.

Mașinele sunt duble fie pentru a putea combina efectul lor în cazul unui lucru excepțional, fie pentru a evita cele mai mici opriri în serviciu din cauza stricăciunilor ce s'ar putea ivi la unul din motori.

În porturile Brăila și Galați pentru motive de economie nu s'a construit momentan de cât un singur motor, în proiectul definitiv însă a docurilor sunt prevăzute mașini duble.

