

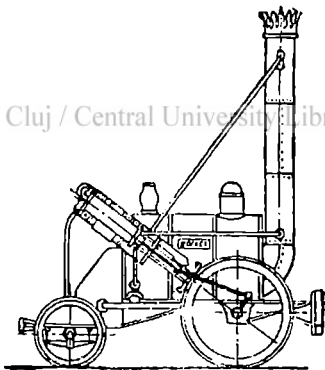
CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE

Seria D.

„ȘTIINȚA APLICATĂ“

CUB DIRECTIVA REDACȚIONALĂ A D-LUI PROF. UNIVERSITAR
I. SIMIONESCU

BCU Cluj / Central University Library Cluj



LOCOMOTIVA

DE

Ing. A. CASSETTI

Directorul Școlii sup. arte și meserii Iași
Post inspector principal ateliere C. F. R.

Seria D

CARTEA ROMÂNEASCĂ

No. 79.

ABONAȚI-VĂ

LA

„CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE”

Singura publicație de popularizare a științei este bibliotecă „Cunoștințe Folositoare”, ce apare săptămânal, sub conducerea *D-lui I. Simionescu*, profesor universitar și membru al Academiei Române „Cartea Românească”, dând la lumină această bibliotecă scrisă pe înțelesul tuturor, a umplut un mare gol în publicistica noastră atât de lipsită, până la apariția bibliotecii „Cunoștințe Folositoare” de orice lucrări de popularizare a științei.

Fiecare din cele patru serii, în care apar „Cunoștințe Folositoare” cuprinde lucrări cu o anumită natură de cunoștințe, după cum se poate vedea din lista numerelor apărute:

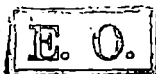
Seria A „Știința pentru toți”

- No. 1. Cum era omul primitiv de *I. Simionescu*.
- ” 2. Viața omului primitiv de *I. Simionescu*.
- ” 3. Gazurile naturale de *I. Simionescu*.
- ” 4. Albinele de *T. A. Bădărău*
- ” 5. Diabetu, îngrășarea, gălbinarea de *Dr. Căhănescu*.
- ” 6. Raze vizibile și invizibile de *C. V. Gheorghiu*.
- ” 7. Viața microbilor de *Dr. I. Gheorghiu*.
- ” 8. Furicile de *T. A. Bădărău*.
- ” 9. Viața plantelor de *I. Simionescu*.
- 10 11. Pasteur de *C. Moțaș*.
- ” 12. Soarele și luna de *I. Simionescu*.
- ” 13. Telefonii fără fir de *Tr. Lalescu*.
- ” 14. Porumbeii Mesageri de *V. Sadoveanu*.
- ” 15. Planeta Marte de *Ion Pașa*.
- ” 16. Dela Omer la Einstein de *General Sc. Panaitescu*.
- ” 17. Cum vedem de *Dr. I. Glăvan*.
- ” 18. Razele X. de *Al. Cișman*.
- ” 19. Omul dela Cucuteni de *I. Simionescu*.
- ” 20. Protozoarele de *I. Lepși*.
- ” 21. Fulgeul și trăsnetul de *C. G. Brădețanu*.

Seria D.

№ 8

**CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE
ȘTIINȚA PENTRU TOTI**



LOCOMOTIVA

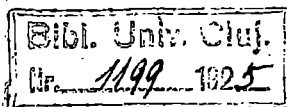
DE

Ing. CASETTI

Director șc. sup. de meserii Iași

Fost inspector principal de ateliere C. F. R.

BCU Cluj / Central University Library Cluj



EDITURA
„CARTEA ROMANEASCA”, S. A.
BUCUREȘTI

BCU Cluj / Central University Library Cluj

222161

ISTORICUL

Încă de pe la sfârșitul Evului Mediu, cam pe vremea domniei lui Ștefan în Moldova, începură oamenii să chibzuiască cum ar putea întocmi o trăsură care să meargă fără cai, fie cu pânze, purtată de vânt, fie printr'un mecanism oare-care, așa cum le-a reprezentat Albrecht Dürer, în schițele sale pentru „Triumful Împăratului Maximilian“.

Prima trăsură cu abur fu propusă de Newton în 1663 și consta dintr'o căldare fixată pe un car ; aburul eșind de la spate, făcea să înainteze vehiculul. La 1769 inginerul Cugnot reuși să pună în mișcare un car, prin forța aburului. La 1804, Trevitchick și Vivian construiră prima locomotivă care să meargă pe șine de fier și să poată trage și vagoane încărcate, întrebuintând abur sub presiune înaltă.

La mașina lor, cilindrul era așezat vertical la partea dinapoi a căldării, iar coada pistonului transmitea mișcarea la roțile de dinapoi ale locomotivei.

Locomotiva rostogolindu-se pe șine, o mare parte din rezistența ce întâmpină roțile apă-

sând contra pământului sgrunțuros, fu astfel înlăturată.

În primele timpuri de exploatare minieră, în Anglia, transportul minereului și a cărbunelui, se făcea pe spinarea calului ; pe urmă se construiri drumuri practicabile, servindu-se de cărucioare împinse de oameni sau trase de cai. Mai târziu s'au pus cap la cap grinzi de lemn ca niște șine. Rezistența lemnului însă era mică așa că se rodea repede. Ca să împiedice acest neajuns, cercară să le apere prin plăci de spijă ; apoi înlocuiră cu totul șinele de lemn prin șine de fier. Roțile căruțelor se făceau și ele de fontă, având în partea dinăuntru un fel de buză care le împiedeca să lunece de pe șină. Căruțele erau însă trase tot de cai.

La 1808 Trevitchick și Vivian construiri o a doua locomtivă care cântărea aproape zece mii de kgr., și purta numele provocător de : „Prinde-mă dacă poți“. Această locomtivă avea doi cilindri așezați oblic de ambele părți, transmițând mișcarea roților de dinapoi.

Cu toată demonstrația lui Trevitchik, savanții perezistară în declarația lor că noua invenție n'ar avea nici un viitor, că locomotiva care circula chiar în Londra, n'ar fi decât o jucărie curioasă și că nu se poate ca roțile unei mașini atât de grele să se mai poată învârti, așa că neîndoios, vor trebui să se învârtească în loc și mașina nu va putea înainta.

Pe la 1812, printre mulți alții, începu să se ocupe de această chestie și George Stephenson. Auzind de experiențele lui Trevitchick, se duse să studieze la fața locului mașinile acestuia și

sè întoarce cu gând hotărât de a construi o mașină și mai bună.

Ajutat de stăpânii minelor, se puse pe lucru și la 1814 o termină. Această mașină avea o căldare de tablă de fier și doi cilindri verticali așezați la ambele capete ale căldării ; pistonul punea în mișcare roțile printr'o serie de roți dințate fixate pe osia motoare. Mașina făcea 12 km., pe oră și putea trage o încărcătură de 30 tone.

Stephenson, nefiind mulțumit de mașina lui, se puse să facă alta. Înlocui roțile de fontă prin roți de fier și legă osia motoare cu cea liberă printr'un lanț și prin roți dințate ; mai târziu înlocui lanțul cu o bielă numită biela de cuplare. Apa trebuitoare o puse într'un butoi așezat în primul vagon de lângă mașină și se introducea în căldare printr'o pompă purtată chiar de mașină.

Cu toate aceste modificări importante, locomotiva nu putea merge cu o iuțeală mai mare și nici nu putea trage poveri grele. Căldările erau cilindrice, cu o suprafață de încălzire mică și cantitatea de abur produsă cu mult prejos acelei ce ar fi trebuit.

Inginerul francez Seguin, rezolvi chestia măririi suprafeței de încălzire înlocuind tubul unic și mare al focarului, prin care treceau gazele la coș printr'o serie de tuburi de diametru mic și cu pereții subțiri. Prin această dispoziție se mărea cu mult suprafața de încălzire a căldării, deci cantitatea de abur produsă în anumit timp și prin urmare și puterea mașinei.

Tot pe atunci se hotărî construirea unei căi

ferate între Liverpool și Manchester pentru a putea aduce mai ușor în această din urmă localitate, enormele cantități de bumbac cari seoseau din America pentru manufacturi. (Bogătașul Sanders, luă concesiia construirii acestei căi, dar nu era decis cum va face tracțiunea, cu cai sau cu locomotiva care întâmpina încă pretutindeni mari împotriviri.

Antreprenorii de diligențe și proprietarii pe a căror moșie avea să treacă viitoarea linie, se opuneau din răspuțeri, unii de frică să nu le iee tot câștigul, ceilalți să nu le omoare vițele, și adeseori personalul însărcinat cu construirea căii, fu gonit cu ciomege.

Concursul s'a ținut la 6 Octombrie 1829 pe o bucată gata din linia în construcție. Concèsionarii doriseră o locomotivă care să poată trage de trei ori greutatea sa și să facă 16 km. pe oră. Locomotiva lui G. Stephenson, „Rocket” adică „racheta” făcu 35 km., trăgând de 5 ori greutatea sa.

Această mașină conținea trei din principiile esențiale care și astăzi formează baza construcției mașinelor de abur și anume: aplicarea principiului aderenței, căidarea tubulară inventată de Séguin, și tirajul produs prin scăparea aburului în coș. Mașinele moderne mai au și culisa, inventată tot de Stephenson dar ceva mai târziu.

La 16 Septembrie 1830, linia fiind complet gata, primul tren din lume, cu 130 de călători, porni din Liverpool și ajunse la Manchester într'o oră și 30 minute. Linia avea și un tunel de 2 km.; ca să nu se înădușe pasagerii, —

căci aceste prime mașini scoteau fum mult și gros — la trecerea lui trenul era tras cu odgonul.

Trenul plin cu invitați de seamă, merse cu o iuțeală de 35 km., pe oră în mijlocul aclamației entusiaste a populației înșirate de-alungul liniei.

După acest triumf neașteptat, țările de pe continent începură și ele să introducă mașina de abur. Cea dintâi linie s'a deschis între Bruxelles și Mecheln la 5 Mai 1835, apoi în acelaș an între Nürnberg și Fuirth, apoi între Lion și Saint-Etienne. Nouă ne veni rândul abia în 1864, când se făcu linia București-Giurgiu.

Locomotiva a învins; ea înlocui căruțele de poștă.

Locomotiva progresând în perfecționarea ei, a tot crescut atât în greutate cât și în putere: „Rocket-ul” lui G. Stephenson cântărea 4—5 tone, avea 16 cai putere, presiunea maximă a aburului abia de 8,3 atmosfere și ducea o încărcătură de 17 tone cu o iuțeală de 32 km., pe oră.

Locomotiva actuală, (de tren de marfă) este de 165 tone, putere cam de 3000 cai, presiunea aburului atinge 16 atmosfere și trage 2000 tone cu o iuțeală de 50 km., pe oră.

I.

Locomotiva.

Locomotiva (fig. 1) este o mașină de abur de înaltă presiune; ea se compune: 1) din-

tr'un cazan, 2) din 2 până la 4 cilindri și 3) dintr'un car.

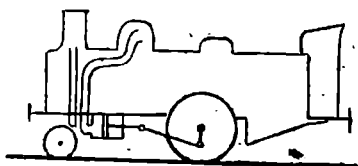


Fig. 1

CALDAREA
sau cazanul locomotivei este locul în care se produce și se adună aburul

sub presiune, este sufletul mașinei. Ea trebuie făcută așa ca sub o greutate cât de mică, să țină o presiune cât mai mare. Pentru ca vatra ei să nu fie prea mare, trebuie să ardă cât mai mult combustibil pe metrul pătrat de grătar, întărind astfel puterea de încălzire fără a ridica greutatea cazanului. Din acestea rezultă următoarele însușiri ale cazanului de locomotivă :

a) *Forma*, care este cea tubulară introdusă de Séguin în 1822 ; b) *Tragerea* puternică produsă în mod artificial prin eșirea aburului care a lucrat în cilindri prin coș, ceea ce permite arderea unei cantități de combustibil de 5 ori mai mare de cât aceea produsă de un coș ori cât de înalt.

Cazanul (Fig. 2) se compune din mai multe

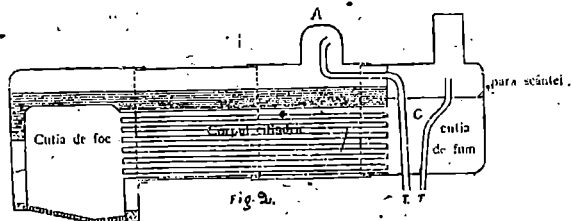


Fig. 2

partii : A. *Cutia de foc*, care este formată, de

obicei, din cutia de foc propriu-zisă, pusă în invelitoare sau cutia din afară. Golul dintre cutii se umple cu apă pentru a apăra pe cea din lăuntru, de temperatura înaltă la care este supusă. Cutia lăuntrică este formată dintr'un pãrete portal pe fig. 6 în care se află gura g pe unde se vãrã combustibilul, din doi pãreți laterali i , dintr'o plãcã tubularã t și din cerul focarului. La toate locomotivele noastre, cutia de foc este de tablã de aramã de 15—16 m/m. Se întrebuintează acest mêtal fiindcã este mai bun conducãtor de cãldurã și ține mai bine la foc. În timpul din urmã s'au construit, mai cu seamã în Belgia, în America și la noi, locomotive cu cutia de foc ridicatã deasupra roților pentru a putea da suprafeței grãtarului, o lãrgime mai mare, permițând întrebuintarea unui material de calitate mai proastã.

Materialul de ars se toarnã pe gura g a cutiei ; ea poate sã fie rotundã, ovalã sau dreptunghiularã cu colțurile rotunjite și este închisã printr'o portițã de fier fixatã de peretele portal cu balamale. Un zãvor de care este legat un lanț, pentru a-l putea trage, o ține închisã. Portițã trebuie sã închidã perfect gura focarului pentru ca aerul rece sã nu pãtrundã în nãuntru ;

B. Partea tubularã sau cilindricã a cãldãrii, este trupul ei. Nu e dintr'o singurã bucatã, ci din trei ori patru inele largi, îmbucate unul în altul, nituite, numite *verole*. Verolele pot fi așezate în formã de telescop, sau cea din mij-

loc îmbucând pe cele de la capete, sau cele de la capete îmbucând pe cea dela mijloc.

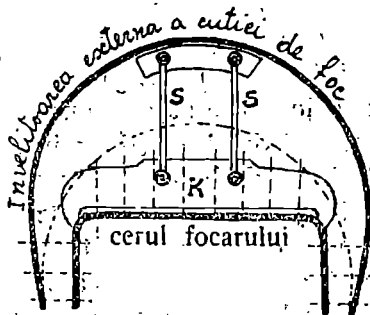


Fig. 3

napoi în placa tubulară din cutia de foc. Prin ele trec gazele provenite din ardere încălzind apa care le înconjoară.

Domul (A fig. 2) este un rezervor de abur cilindric, fixat deasupra cazanului. E ghebul, ca un clopot ori căciulă, care se vede deasupra mașinii îndărătul coșului. Prin făcerea găurii de sub dom, în păretele cazanului, se slăbește tabla; pentru a o întări, se nituește împrejurul găurii un cerc de fier c. Ridicând domul sau capacul lui, se poate intra în cazan pentru a-l curăți sau a-l repara. În dom se adună aburul, de unde prin capul regulatorului e dus în cilindrii mașinii. Pentru ca aburul să fie mai uscat, se pune, între cazan și dom, o placă găurită; aburul, silit să treacă prin găuri, se descarcă de parte din apă, care cade iarăși în cazan.

Toată această parte a cazanului, împreună cu domul, se face de fier sau de oțel moale, de 14—16 m/m grosime după presiunea la care trebuie să reziste.

Înăuntru acestui cilindru se află țevile fierbătore a căror capete sunt fixate la partea de dinainte în placa tubulară din cutia de fum iar la partea de di-

Intre țevile fierbătoare și partea de sus a cazanului, trebuie să rămâie un loc de cel puțin 380 m/m ca să se poată intra în cazan pentru a-l curăți sau a-l repara fără a fi nevoie să se scoată țevile fierbătoare; dar mai cu seamă pentru a avea loc suficient unde să se poată strânge aburul. Aceasta este *camera pentru abur*, unde se adună înainte de a trece în dom. Și deasupra cutiei de foc ne trebuie un spațiu de 10 c/m în care să punem apă.

Cutia de fum (C fig. 2) a treia parte a căldării, este așezată în prelungirea cotelui cilindric; e din fier sau oțel moale de 8—12 m/m grosime căci n'are de susținut greutate mari, în afară de aceea a coșului. Ea trebuie să fie bine închisă pentru ca aerul să nu intre înăuntru, ceea ce i-ar slăbi tragerea. Aici dau țevile fierbătoare din cari es gazele de ardere ca să treacă la coș. Tot în cutia de fum sunt așezate țevile de emisiune T și de admisiune T' precum și sufleurul și para-scânteiul.

Țevile de admisiune duc aburul la cilindri iar cele de emisiune îl scot la coș după ce și-a făcut lucrarea. Aerul eșind produce un gol parțial în cutia de fum ceea ce face să intre aer în cutia de foc așa că arderea întezindu-se, se poate arde 400 kgr., de cărbune pe metru patrat de grătar și pe oră. Sufleurul aduce aerul la coș, tot în scop de a mări tragerea; el servește când locomotiva stă pe loc.

Coșul este așezat pe cutia de fum; el nu poate fi mai înalt de 480 c/m dela nivelul liniei. La mașinele moderne, din cauza mării înălțimi

a cazanului, coșul a ajuns să n'aibă mai mult de 50 c/m înălțime.

În cutia de fum se depun praful, cenușa și fărâmurile de cărbuni aprinși, supte de gazele arderii; ele se scot printr'o leică așezată la partea de jos și închisă cu un capac. Cutia de fum mai are în față mașinei și o ușă rotundă prin care se poate intra în interiorul ei; tot prin ea se văd și se scot țevile ferbătoare, deci trebuie să fie în deajuns de mare. Această ușă trebuie să fie foarte bine închisă ca să nu intre aer în cutia de fum, ceea ce ar împiedeca tragerea și ar aprinde gazele și rămășițele de cărbuni nearse, așa că mașina s'ar strica foarte repede.

ÎNȚĂRIREA PEREȚILOR. Locomotiva fiind o mașină de abur de înaltă presiune, înseamnă că aburul dintr'ânsa apasă cu foarte mare putere pe pereții ei. Această apăsare se socotește în kgr., pe centimetru patrat. Dacă se spune de ex. că un cazan are o presiune de 12 kgr., trebuie să înțelegem că aburul dintr'ânsul apasă cu o putere de 12 kgr., pe ori și ce c/m patrat de pe suprafața lui. La cazanele moderne, presiunea se ridică până la 16 kgr., și mai bine așa că dacă am admite că cerul unui focar ar avea 2 m. patrati, cei 20.000 c/m p., de suprafața a lui, ar avea de suportat $20.000 \times 16 = 320.000$ kgr., sau 320 de tone.

După cum se vede de aci presiunea aburului e colosală și dacă nu s'ar lua toate măsurile, ar provoca explozii teribile. De aceea înțărirea pereților joacă un rol principal în construirea locomotivelor și trebuie să fie executată cu cea mai mare grijă.

Pentru a face această întărire se leagă pereții cutiei de foc cu acei ai învelitorii prin niște șuruburi numite antretoaze, de aramă sau de oțel moale, după cum e și cutia de foc. Pentru că se întâmplă adesea ca vre-una din ele să se rupă, se găuresc fie pe toată lungimea, fie pe 3—4 cm la fiecare capăt. Dacă plesnește sau dacă se rupe, aburul eșind prin această gaură, dă de știre mecanicului, care imediat ce a sosit în depou, e ținut să înștiințeze pe șef pentru a o înlocui.

Cerul focarului care are de suportat peste 100.000 kgr., pe m. p., se întărește prin niște grinzi, numite ferme sau prin ancore care mai poartă și numele de tiranți. Fermele se fac fie dintr'o singură bucată de fier forjat, ca la mașinele noastre Peacock, fie din două bucăți de tablă legate una de alta ca la cele Grafens-tand (fig. 3). Ele se pun în lung sau în lat și sunt ținute în două sau trei puncte de tiranți prinși în plafonul învelitorii. Distanța între ferme și cerul focarului este de 100 m/m aproximativ, loc destul pentru a curăți ancorele și cerul focarului de piatra care se depune.

Tiranții se fac de fier sau de oțel moale și se înșurubează în cerul focarului și în învelitoare. Ancorarea prin tiranți fiind rigidă n'ar permite plăcii tubulare să se dilateze în sus așa că ar fi expusă să crape, sus, la indoitură. Pentru a evita aceasta, pe o distanță de vre-o 200 m/m de la placa tubulară, nu se mai pun tiranți ci o fermă sau două cari îi lasă dilatația liberă. Sau, în ultimele două rânduri, tiranții trec liberi printr'un suport fixat în învelitoare prin

două colțare ; cu modul acesta dilatarea plăcii tubulare nu e stânjenită de oarece se poate ridica în sus. Când presiunea ar lucra de sus în jos, tiranții n'ar ceda fiind strânși de suport cu mutelci.

Pereții laterali se întăresc prin bare de fier ; plăcile tubulare sunt întărite dela sine prin țevile fierbătore care lasă însă, la placa tubulară din cutia de fum, o bucată destul de mare neîntărită. Aceasta se leagă cu bare sau plăci de fier prinse în colțare, de zona tubulară.

Țevile fierbătore sunt niște tuburi paralele, fixate cu un capăt în placa tubulară din cutia de foc iar cu celălalt în cea din cutia de fum și prin care trec gazele calde ale arderei lăsând cea mai mare parte din căldura lor apei care le înconjoară. Înainte țevile fierbătore se făceau numai de alamă ; astăzi se fac numai de fier sau de oțel moale, de $2\frac{1}{2}$ —3 m/m gr.

Lungimea țevilor fierbătore este în raport invers cu temperatura la care voim să iasă gazele prin coș. Cu cât țevile sunt mai lungi cu atât ies gazele mai reci căci lasă mai multă căldură apei. Cu toate că aceasta constituie o economie simțitoare, s'a renunțat la ea căci cazanele deveneau prea grele în raport cu puterea lor așa că nu li se mai putea da iuțea necesară. În Anglia, țevile fierbătore nu trec de 3,5 m., lungime, însă în America, la mașinile cele mai recente, au mai bine de 4,5 m. Numărul țevilor fierbătore variază după suprafața de încălzire între 150 și 300 în Europa și se urcă la 500 și mai bine în America.

Ţevile fierbătoare se aranjează în diferite moduri; la noi, aproape la toate locomotivele se pun la colţurile unui hexagon cu două laturi verticale (fig. 4). În acest mod intră mai multe ţevi şi aburul format se poate ridica drept în sus. Metoda cea mai obișnuită pentru fixarea ţevilor fierbătoare este cea

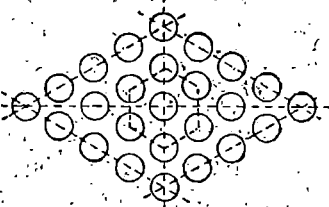


Fig. 4

întrebuințată și la noi. Se procedează astfel :

Trebuie să știm că țevile fierbătoare sunt cilindrice și de același diametru ; capetele însă, pe o lungime de vre-o 60 m/m, au diametrul diferit de restul țevii și anume mai mic la capătul ce vine în cutia de foc și mai mare la cel ce vine în cutia de fum (fig. 5) așa ca să se poată introduce ușor prin aceasta din urmă.

După ce s'au vârât în cazan, se bat ușor ca să vie la locul lor, se în-

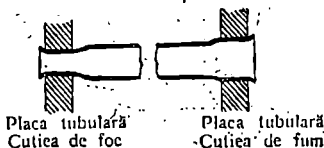


Fig. 5

tăresc în placa tubulară din cutia de foc, se laminează cu un valț, se întorc marginele și se nituesc cu un ciocan rotund. La capetele din cutia de fum să procedeze la fel numai că de multe ori nu se mai nituesc și nici nu se mai întorc marginele.

Când cazanul este gata de tot se face probă cu presiune rece, introducând apă în el, cu ajutorul unei pompe. Ţevile cari curg la îmbinare

se înălinează din nou, cele crăpate se înlocuiesc. Pentru aceasta se taie marginea din cutia de foc, se desfac puțin din pereții plăcilor tubulare și se bat ca să iasă afară sau se trag cu un șurub. La placa tubulară din cutia de fum, diametrul găurilor, este cu 2 m/m mai mare decât diametrul țevilor așa că acestea se scot ușor chiar când au depozite de piatră pe dânsele.

În ultimul timp s'au introdus un fel de țevi ferbătoare cu aripi, sistem Serve. Au avantajul de a mări mult suprafața de încălzire, deci de a mări puterea de vaporizare. Scumpetea lor și greutatea ce prezintă la curățire au împiedecat generalizarea întrebuințării lor.

Grătarul (gr. Fig. 6) suportă materialul de

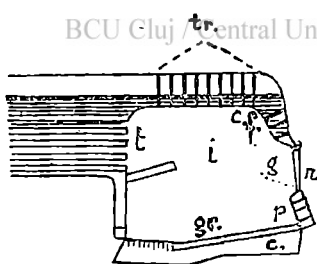


Fig. 6

ars și înlesnește arderea, permițând aerului să treacă pe dedesubt și să străbată combustibilul aprins. De obicei e format din drugi paralele de fier sau de fontă cu un spațiu între ei, ca să poată trece aerul. Grosimea drugilor și distanța la care se pun variază după materialul de ars ce se întrebuințează. Pentru cărbuni de pământ, de pildă, spațiul de la un drug la altul variază între 3 și 5 m/m după cum e praf sau bucăți; pentru lemn este în general de 5 m/m. Grătarul se pune în lung pentru ca să se poată curăți ușor de zgura care se depune pe drugi și care în scurtă vreme ar împiedeca trecerea aerului.

Grătarul poate să fie compus dintr'us singur rând de drugi ca la mașinele cele vechi, sau din două și chiar trei rânduri. Cel mai practic este acel compus dintr'o parte înclinată și fixă și din una așezată la capătul ei, orizontală și mobilă. Aceasta se poate deschide și închide de pe mașină cu ajutorul unei manivele. Așa se poate ori când descărca grătarul de zgură.

La locomotivele la care se întrebuintează atât combustibil solid, lemn, lignit, cât și combustibil lichid, păcură, mazut, grătarul nu se schimbă dar se face deasupra lui o boltă de cărămidă refractară menită să ferească placa tubulară de bătaia prea vie a focului. Pentru locomotivele cari ard numai păcură, d-l ing. inspector general Th. Dragu, a inventat un dispozitiv foarte ingenios care aplicându-se la locomotivele tip 8000 și 2000 a dat rezultate cât se poate de bune. Grătarul s'a suprimat, în locul lui s'a făcut o zidărie pe cenușar; pereții laterali, pe o înălțime oarecare s'au căptușit cu cărămizi refractare; o boltă la fel, rezemată de zidăria laterală apără placa tubulară; cenușarul este și el căptușit aproape complet cu zidărie. Două clape, una în față, cealaltă în fundul cenușarului, putându-se regula după trebuință, asigură tragerea. Zidăria din cutia de foc nu servește numai pentru a o apăra, ci înfierbântându-se foarte tare face arderea gazelor perfectă.

Cenușarul (c. Fig. 6). Orice locomotivă trebuie să fie prevăzută cu un cenușar, cutie dreptunghiulară, deschisă sus, fixată la partea de jos a cutiei de foc și care servește a opri

bucățile de cărbuni, cenușa și zgura să nu cadă de pe grătar între linii unde ar putea aprinde traversele și chiar lucrurile din apropiere. Cenușarul mai servește la regularea aerului care vine pe sub grătar, prin închiderea sau deschiderea unor capace cu care este prevăzut. Unui mecanic priceput, cenușarul îi este cel mai bun ajutor, la conducerea focului. Capacele se închid și se deschid de pe mașină prin ajutorul unor pârghii, așa că le poate mânui cu ușurință la orice nevoie. Capacul de dinainte regulează tragerea, cel de dinapoi, rămâne închis când mașina merge înainte ; se deschide când merge înapoi sau când nu se poate deschide cel dinainte cum se întâmplă când zăpada are o groasă oarecare. Dacă ajunge la 30 c/m aproximativ, se poate merge și fără cenușar.

II

Aparatele de control și de siguranță de pe locomotivă.

Marea cantitate de energie adunată în căldura locomotivei, este mereu un pericol, atât pentru cei ce o conduc cât și pentru călători ; de aceea puterile publice, au fost silit să impună diferite măsuri de siguranță. Astfel, la noi, prin legea publicată în „Monitorul Oficial“ No. 253 din 12 Februarie 1910, se hotărăște ca fiecare cazan de abur să fie prevăzut cu următoarele aparate de control :

1. *Un timbru*, adică o tăbliță indicând în kgr. pe c/m pătrat, presiunea efectivă pe care abu-

rul nu trebuie să o depășească în serviciu. Timbrele poartă trei numere, indicând pe scurt ziua, luna și anul ultimei încercări a cazanului.

2. *Două supape de siguranță* încărcate astfel ca îndată ce presiunea trece de maximum indicat pe timbrul reglementar, să se ridice de pe scaunele lor pentru a permite eșirea aburului.

3. *Un manometru*, care să indice la orice moment, presiunea efectivă în kgr., pe c/m pătrat. O linie roșie, indică maximum de presiune care se poate permite aburului.

4. *Aparate de alimentare pentru apă*. La început, alimentarea cazanelor se făcea cu ajutorul unei pompe care trăgea apa din rezervoarele de pe tender. Această pompă, pusă în legătură cu roțile, nu putea funcționa decât când locomotiva era în mișcare; așa că în stații, trebuia să umble mașina încoace și în colo, pe linie, ca să se poată umplea cazanele.

Pe la 1859, inginerul Giffard, inventă aparatul numit injector care servește încă și la mașinile cele mai noi. Acest aparat e bazat pe faptul, că o vână de abur de apă venind cu o viteză foarte mare în mijlocul unei mase lichide, se condensează, comunicând și apei parte din viteză și din forța ei vie. Aceasta e suficient 1. ca să aspire apa de alimentare; 2. ca s'o împingă în căldare cu toată presiunea care tinde s'o respingă. Sunt multe tipuri de injectoare, bazate însă pe același principiu.

La fiecare cazan trebuie să fie câte două aparate, funcționând independent unul de altul și destul de puternice ca fiecare în parte să poată da apa necesară.

5. *Două indicatoare de nivel pentru apă*, independente unul de altul și așezate bine în vederea focistului, unul din aceste aparate este prevăzut cu un tub de sticlă, (Fig. 7) dispus

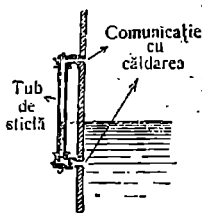


Fig. 7

astfel încât să se poată curăți și înlocui lesne; cel-lalt este format de obicei din trei robinete de probă: cel mai de jos, trebuie să fie așezat în dreptul nivelului apei admis la cazan ca cel mai inferior; prin urmare la deschiderea lui, trebuie *totdeauna* să curgă apă; al doilea așezat ceva mai sus, dă, după cât este de plin cazanul, când apă când abur, iar al treilea, cel mai de sus, nu trebuie să dea *decât* abur.

6. *Un dop de siguranță*. Dopurile se fac de bronz și sunt străbătute prin mijlocul lor de o gaură în care se toarnă plumb; se înșurubează în cerul focarului din interiorul cutiei de foc.

Când temperatura e prea mare, fie că presiunea e prea mare, fie că dopurile au rămas fără apă la partea superioară, plumbul se topește, cade în cutia de foc, iar apa și aburul țâșnind prin gaura rămasă sting focul. De multe ori aceste dopuri nu funcționează, chiar când cerul focarului capătă *o lovitură de foc*, din cauză că aliajul din care sunt făcute, se alterează cu timpul și-și modifică punctul de topire.

La cazanele de locomotive, pe tabla portală, mai este însemnat, în mod cât mai aparent, înălțimea cerului focarului.

Afară de aparatele arătate, cazanele trebuie

să mai aibă un robinet de scurgere, autoclave și șuruburi de spălare.

Robinetul de scurgere. Apa întrebuințată la cazane, conține diferite săruri în soluție și multe alte materii în suspensie. Acestea și mai cu seamă sărurile, se depun pe pereții interiori ai cazanului și pe țevile ferbătoare sub formă de piatră. Cu cât apa se concentrează mai tare cu atât depozitele sunt mai mari și această piatră fiind rea conducătoare de căldură, împiedică apa să se încălzească așa că avem pierderi zadarnice de combustibil. Dacă nu se curăță la timp, piatra umple golul dintre cutiile de foc și intervalul dintre țevi; acestea nemai fiind răcite în deajuns, metalul încălzit se deformează sub presiunea aburului, producând câteodată chiar explozia cazanului. Pentru a înlătura aceasta, cazanul trebuie golit din când în când, piatra depusă, rasă și scoasă afară și apoi umplut din nou cu apă proaspătă.

Golirea cazanului se face printr'un robinet așezat, fie în peretele de dinainte a corpului vertical (cutia de foc), fie în peretele de dinapoi și în punctul cel mai de jos.

Șuruburi de spălare și autoclave. Pentru a să putem curăți cazanul de piatră și apoi s'o putem scoate afară, se fac în diferite puncte ale cazanului, niște găuri prin care să putem introduce o sârmă și să injectăm un curent puternic de apă. Sub lovitura apei, piatra cade de pe pereți și putem s'o tragem afară cu sârma. Aceste găuri se fac în cele patru colțuri de jos ale părții verticale, în ambele sale laturi deasupra antretoazelor, în burta cazanu-

lui și în placa tubulară din cutia de fum mai jos decât cel din urma rând de țevi. Aceste găuri se astupă cu dopuri conice de bronz, înșurubate în cazan; sau cu capace fixate la cazan prin șuruburi și prevăzute cu lentile sau garnituri, sau prin autoclave și chiar prin simple plăci prinse cu câte patru șuruburi.

Teava de conducere a aburului din cazan la cutiile sertarelor de la cilindri. Aburul care se duce în cilindri trebuie să fie cât se poate de uscat, adică să conțină cât mai puțină apă. De aceea se ia dela dom; printr'o țeavă de fontă care-l duce la cutiile sertarelor de la cilindri. La capătul din dom se fixează o țeavă scurtă care ajunge până aproape de marginea de sus a acestuia și se termină cu un dispozitiv pentru lăsarea și închiderea aburului.

Cel-lalt capăt este prin placa tubulară în cutia de fum. Aici se prinde de el, cu patru șuruburi, o piesă formată din trei tuburi care împarte aburul la sertare și se numește crucea țevii de luat abur.

Regulatorul servește la regularea intrării aburului în cutia sertarului. Cu cât secțiunea de trecere este mai mică, cu atât aburul este mai strâns, mai gătuț, deci diferența de presiune dintre cazan și dintre cutia sertarului este mai mare, ceea ce trebuie să împiedecăm; așa dar trebuie să facem această secțiune destul de mare. Regulatorul este format dintr'un sertar, plan, de obicei, cu două găuri; acest sertar poate fi mișcat de mecanic pe o oglindă de aceeași formă, așezată vertical, orizontal sau înclinat. Sertarul este menținut pe oglindă prin-

tr'un arc și prin presiunea aburului ; trebuie să închidă găurile destul de bine ca să nu lese scăpări de abur în țeavă, ceea ce ar putea pricinui pornirea mașinei singură. Sertarul se mișcă prin înlocuirea unei pârghii legate de el printr'o bielă și de care este fixată o manivelă. Pârghia trece pe deasupra cutiei de foc și iese prin placa portală printr'o cutie cu garnituri care împiedică eșirea aburului împrejuru-
rul barei. O manivelă fixată de bară, la capătul scos prin placa portală, permite închiderea și deschiderea regulatorului.

Fluerul. Orice locomotivă trebuie să fie prevăzută cu un fluer pentru a putea da semnalele necesare : de plecare, la apropierea unei stații, la trecerea unei curbe, a unui tunel, semnale convenționale pentru strângerea și des-
trângerea frânei de către personalul trenului,

Fluerul de abur este bazat pe proprietatea ce o are aburul de a produce un sunet tare când întâlnește, la eșire, o muche ascuțită de care se sfarmă curentul. El este format dintr'un tub de bronz înșurubat în cazanul locomotivei și prevăzut cu un robinet. De robinet se înșurubează o a doua țeavă prevăzută cu un ventil pe care îl poate deschide mecanicul cu o pârghie ; de închis, se închide singur sub reacțiunea unui arc și a aburului care apasă pe suprafața de jos a ventilului. Pe țeavă, deasupra ventilului, e fixat un clopot de bronz cu mărginele teșite. La deschiderea supapei, aburul se sparge de această muche producând flueratul ce-l cunoaștem toți.

Fluerul nu trebuie întrebuințat decât la ne-

voie ; mai ales unde calea ferată merge paralel cu un drum, nu trebuie abuzat de el, căci poate speria vitele și provoca accidente.

Supraîncălzitorul de abur. Știm că dacă încălzim apă într'un cazan închis, după un timp oarecare se formează abur și presiunea se ridică încetul cu încetul. Temperatura aburului, care este aceeași ca și a apei, este legată de presiunea sa ; la aceeași temperatură corespunde totdeauna aceiași presiune și la aceeași presiune aceiași temperatură. Astfel : la cinci atmosfere efective avem o temperatură de 159°, la zece atmosfere efective corespund 184° și a. m. d. Prin urmare, din cetirea aburului la manometru, putem deduce imediat temperatura sa. Aceasta nu este însă adevărat decât atunci când aburul este în contact cu apa, adică când avem aburi saturați. Îndată ce aburul este separat de lichidul care l-a produs, temperatura sa se ridică la o valoare mai mare decât ar corespunde presiunii sale. De ex. : Cu o presiune de 10 atmosfere se poate obține abur de 350° și atunci se zice că aburul este supraîncălzit de $350 - 184 = 166°$.

Aburul saturat are inconvenientul de a se condensa la cea mai mică cădere de temperatură provenită lesne la contactul părților reci. De aici rezultă pierderi de căldură, apa condensată se acumulează în cilindri și poate provoca ruptura lor dacă nu se deschid la timp robinetele de scurgere.

Aburul supraîncălzit, suportă căderi de temperatură fără să se condenseze. Cu aburul supraîncălzit se poate realiza o economie de com-

bustibil și de apă de 20% la locomotivele cu simplă expansiune și de 15% la cele de tip Compound.

Pentru a obține supraîncălzirea aburului, se întrebunțează o mulțime de dispozitive, dar cel admis la noi și în genere preferat în toată lumea, este supraîncălzitorul Schmidt (Fig. 8), care este format

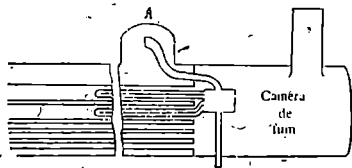


Fig. 8

din trei rânduri de țevi ferbătoare de 127 m/m diametru exterior, redus la 150 m/m la cutia de foc. Țevile sunt de oțel moale, trase fără sudură și înlocuesc, la partea superioară, câteva rânduri de țevi ferbătoare obicinuite. Fiecare cuprinde câte patru tuburi tot de oțel moale, și de 34 m/m diametru exterior, împreunate la capăt două câte două prin câte un cot de oțel, formând astfel două circuite distincte, unul de ducere altul de întoarcere. Aceste tuburi nu ajung până la placa tubulară ci se opresc la o distanță de 75 c/m pentru ca gazele prea fierbinți să nu le poată ajunge.

În cutia de fum, tuburile se racordează cu un colector format dintr'o cutie de fontă împărțită în două compartimente din care primul comunică cu tubul dela regulatorul dela dom iar al doilea, cu tuburile care duc aburul supraîncălzit la cilindri.

Când regulatorul este închis, tuburile nemai fiind răcite de apă, s'ar încălzi repede la roșu și repede ar fi distruse. Pentru a evita aceasta, se împiedecă gazele calde de a circula în tu-

burile cele mari prin închiderea unei clape în cutia de fum. Aceasta se face în mod automat când se închide regulatorul. Când se deschide, se deschide și clapa sub acțiunea unui piston pus în mișcare de aburul care vine din tubul de luare de abur de la dom.

Mecanicul poate regula și cu mâna cursa acestui piston, prin urmare poate micșora sau mări deschiderea clapei după voință.

Când clapa este închisă, suprafața de încălzire a locomotivei fiind micșorată, punerea sub presiune este mai înceată și cantitatea de combustibil ce se consumă este mai mare.

Pirometrul. Pentru ca să se poată ști în orice moment temperatura aburului supraîncălzit, fiecare locomotivă trebuie să fie prevăzută cu un *pirometru*.

Pirometrele întrebuințate la locomotive sunt bazate pe proprietatea aburului saturat de a avea totdeauna aceeași presiune corespunzătoare unei anumite temperaturi. Pirometrele arată temperatura în grade centigrade.

Pirometrul constă într'un mic recipient care conține un oarecare lichid ; introdus în colector, sau mai bine, — ca la locomotivele noastre. — în cutia de distribuție, acest lichid la temperatura aburului supraîncălzit, se evaporază în parte și printr'un tub subțire de aramă, transmite presiunea corespunzătoare aburului supraîncălzit, unui arc care o indică în grade centigrade în vederea mecanicului.

Revizuirea cazanelor de locomotivă.

Cazanele sunt supuse, pentru siguranță, la revizuirii atât interioare cât și exterioare.

Revizuirile exterioare se fac din doi în doi ani; cele interioare când cazanul este nou, după șase ani, apoi tot la câte cinci. Dacă se prezintă ve-o ocazie favorabilă, ca o reparare mai însemnată, la cutia de foc, scoaterea țevilor fierbătoare sau altele, nu se mai așteaptă împlinirea termenului pentru a face revizia interioară. Această revizie se completează printr-o încercare de presiune la răce.

Revizia interioară are de scop examinarea stării corpului cazanului, atât pe dinăuntru cât și pe dinafară. Pentru ca să se poată face, se scoate învelitoarea exterioară, apoi toate țevile fierbătoare. După ce se curăță bine de piatră, se face o revizie amănunțită a peretilor, a niturilor, a ancorelor, etc.

Încercări de presiune hidraulică. Cazanele locomotivelor trebuie supuse unei încercări de presiune cu apă înainte de a fi puse în serviciu. Această încercare se face înainte de a așeza tabla izolătoare a cazanului.

Pentru cazanele destinate a funcționa cu presiune efectivă de cel mai mult cinci atmosfere, încercarea se face cu o presiune dublă acesteia; pentru presiuni mai mari de cinci at-

mosfere încercarea se face cu cinci atmosfere mai mare decât cea maxima efectivă de serviciu. Aşa de exemplu : un cazan timbrat la 4 atmosfere va fi încercat la : $4+4=8$ atmosfere. Unul timbrat la nouă, va fi supus la o presiune de $9+5=14$ atmosfere.

După fiecare reparație, înlocuire de table la focar sau la corpul cilindric, fie schimbarea a mai mult de jumătate din numărul țevilor fierbătoare și după fiecare revizie interioară, cazanele trebuiesc supuse la o nouă încercare de presiune hidraulică, făcută în aceleași condițiuni ca și la cazanele noi.

Îmbrăcămintea cazanelor. După ce cazanul a fost probat, se curăță partea exterioară de rugină, frecându-se cu piatră de nisip ; i se dă 2—3 straturi de vopsea de ulei, vopsea de minium de plumb, de obicei, și se acopere cu o îmbrăcăminte de tablă subțire de circa 2 m/m, depărtată de cazan cam de 30 m/m așa ca să rămâie o pătură de aer spre a împiedeca întru câtva pierderea de căldură.

Tablele sunt fixate pe niște inele prin șuruburi mici, așa ca să nu le iee vântul ; la îndoitura lor se pune câte un cerc, de obicei de alamă, strâns sub burta cazanului cu un șurub.

Înainte de a le monta, tablele trebuiesc curățite de rugină și vopsite cu minium de fier sau de plumb ; după ce s'au montat li se mai dă 2—3 straturi de vopsea neagră sau verde închis, durabile, apoi unul sau două de lac.

Unele căi ferate nu se mulțumesc numai cu

pătura de aer izolatoare pentru a micșora răcirea, și interpun o saltea de amiantă.

Explozia cazanelor de locomotive.

Când cazanul nu poate rezista la presiunea interioară, fie pentru că aceasta e cu mult prea mare, fie că unele părți sunt slăbite prin întreținere, explodează. Sub presiunea atmosferică, apa se transformă brusc în abur, mărirându-și foarte mult volumul, și lucrează ca un explozibil sfărâmând căldarea și aruncând bucățile la distanțe mari.

Mărirea acestor efecte este proporțională cu cantitatea de abur închisă în generator și cu presiunea la care se află. Felul rupturii și forma căldurii au mare influență asupra importanței accidentului. Așa de exemplu, ruptura unei țevi fierbătoare, liberează în general accidentul la golirea cazanului; ruptura unei părți mari din corpul cilindric, produce mai totdeauna distrugerea cazanului.

Întreținerea cazanelor de locomotive.

Cazanele locomotivelor sunt expuse, datorită felului funcționării lor, la numeroase stricăciuni, care le slăbesc și le fac periculoase câte odată, de aceea trebuie cercetate și curățate cât mai des.

Curățirea interioară are de scop scoaterea depozitelor lăsate de apa din cazane. Știm că aceste depozite sunt rele conducătoare de căldură, și produc supraîncălzirea tablei care se înroșește și sub presiunea interioară se de for-

mează. Aceasta se numește *lovitura de foc*; slăbind metalul, ea poate produce rupțura, deci, explozia cazanului. Numai curățirea și cercetările dese pot înlătura aceste accidente. Intervalul de timp, între o curățire și alta, depinde de natura apei de alimentație și de cantitatea de abur folosit întrun timp anumit.

Depozitele măloase se dau afară în fiecare zi prin golirea parțială a cazanului, făcută sub presiune. Am văzut că, în acest scop, fiecare căldare are un robinet de scurgere.

Piatra ce se depune pe pereți trebuie scoasă îndată ce atinge o grosime de 2 m/m.

Când vine timpul de curățit cazanul, se lasă presiunea să scadă la trei atmosfere, se lasă drumul apei și prin găurile de spălare, cu niște anumite cârlige, se rade și se desprinde piatra de pe pereți apoi se scoate sub lovitura puternică a apei împrășcate de un furtun, tot prin găurile de spălare. Această operație trebuie făcută foarte repede căci piatra, odată uscată s'ar scoate foarte greu.

E de recomandat să se scoată totdeauna câteva țevi fierbătoare iar dacă observăm că piatra este cam groasă să le scoatem toate. După ce s'au scos se vâra un om sau doi în cazan și cu perii metalice și cu răzătoare anumite, curăță bine de tot interiorul cazanului. Se scot autoclavele toate, se rade pe cât se poate piatra depusă pe antretoaze și între pereții verticali și apoi se spală cu o împrășcare puternică de apă. Trebuie băgat de seamă ca la spălare să nu se întrebunțeze apă rece decât după ce se va fi răcit cazanul căci altfel, din

cauza schimbării prea bruste de temperatură, se pot slăbi niturile.

Întreținerea exterioară. Înainte de a da foc cazanului, trebuie să curățim focarul, cenușarul și grătarul. Țevile fierbătoare, trebuiesc și ele curățite ; cel mai adeseori, o improșcare cu abur este de ajuns.

Nici o scăpare, ori cât de mică, de abur sau de apă, nu trebuie trecută cu vederea ; ori de câte ori s'ar produce, trebuie să o dregem cum a sosit mașina în depou.

Conducerea focului. Cantitatea de combustibil ce trebuie ars pe grătar, variază după cantitatea de abur cerută.

Grătarul trebuie să fie totdeauna bine curățit de zgură, căci aceasta împiedică intrarea aerului în focar. Tot pentru acest motiv, trebuie observat, ca stratul de cărbună să nu fie prea gros. Încărcarea să se facă în cantități, relativ mici, pentru a nu înăduși focul și pentru a nu răci focarul. Dacă după aprinderea combustibilului, focul e prea tare, se poate slăbi prin manevrarea capacelor dela cenușar.

Alimentarea cu combustibil trebuie efectuată cât mai repede pentru ca aerul rece să nu ajungă la placa tubulară, ceea ce ar produce contracțiuni având ca urmare curgerea țevelor.

Regularea capacelor de la cenușar, trebuie făcută cu mare îngrijire căci dând o cantitate prea mică de aer, combustibilul nu ar putea arde complet, ar eși foarte mult fum amestecat cu gazul combustibil numit oxid de carbon, deci am avea pierdere de combustibil ; dând o cantitate prea mare, s'ar răci flacăra, ar lua

o parte din căldură pentru a se încălzi și iar ne-ar pricinui pierdere de combustibil.

Uneori, combustibilul este de așa fel că se moaie și se lipește de grătar formând o masă compactă care împiedică intrarea aerului ; altădată formează o zgură groasă care se ține de grătar și numai foarte anevoie poate fi înlăturată. În ambele cazuri focul e greu de condus și se cere multă atenție și grijă pentru a fi dus la bun sfârșit.

Alimentarea cu apă. Apa din cazan trebuie menținută la un nivel constant și la cel puțin 10 c/m deasupra cerului focarului. Fochistul este ținut să observe, ca nici odată, să nu se scoabe sub minimum arătat, acționând la timp aparatul de alimentat cazanul ; va trebui să se convingă, întrebându-se cele trei robinete, că sticla de nivel arată bine și că gaura suportului nu este astupată.

Pentru a evita ca cerul focarului, rămas fără apă, dintr'o cauză oarecare, să nu se strice, fie încovoindu-se, fie crăpând, se pun dopuri de siguranță care se topecsc înainte ca tablele să se fi înroșit și aburul pătrunzând în cutia de foc stinge focul. Se poate întâmpla însă, ca cerul focarului să capete o lovitură de foc fără ca dopurile să se topească ; în asemenea caz se scoate focul afară cât mai iute sau se stinge acoperindu-l cu combustibil mărunț și închizând complet clapele și tirajul.

Un mecanic care n'a făcut serviciu decât pe linii puțin accidentate, când e trimis pe linii cu rampe mari fără instrucții prealabile, arde în general focarul, căci la urcarea rampei, vă-

zând nivelul arătat după cum trebuie, nu se gândește că apa fugind înapoi, lasă partea de dinainte a cerului focarului descoperit, iar când scoboară panta, cerul focarului riscă să rămâie cu totul fără apă.

Presiunea. Ca și nivelul, presiunea apei trebuie să fie constantă și ceva mai jos decât limita superioară pentru care supapele sunt regulate și căldarea încercată și timbrată.

Supapele de siguranță nu trebuie să fie nici odată înțepenite sau supraîncărcate. Dacă au scăpări trebuie regulate la intrarea în depou, cozându-le pe scaunele lor cu praf de emeri.

Nota. Cazanele locomotivelor sunt aproape la fel cu acele a locomotivelor, însă mult mai mici; cutia de foc și antretoazele se fac numai de fier sau de oțel extra moale în loc de aramă ca la cea mai mare parte din locomotive.

IV.

MECANISMUL.

Prin *mecanism* înțelegem întregul aparat destinat a folosi presiunea aburului, pentru a da mișcare roțile locomotivei. Acest aparat constituie mașina propriu zisă și se compune din doi până la patru cilindri în care presiunea aburului, prin mijlocirea unor organe anumite, poartă pistoanele înainte și înapoi. Cozile acestor pistoane, legate prin bițele de manivelele roților, aduc învârtirea acestora. (Fig. 9). Când

greutatea locomotivei nu este destul de mare pentru ca roțile să prindă bine pe șine, deci păținează, se mărește aderența lor legând oșiile motoare între ele și cu parte din cele purtătoare prin *biele* numite *de cuplare*.

Cilindrele se fac de fontă cam de 30 m/m grosime (Fig. 10) și se compun : 1. dintr'un sul găurit, bine strunjit pe dinăuntru și prevăzut cu două capace, la unul din ele, este lipită *cutia cu garnituri* prin care trece coada pistonului,

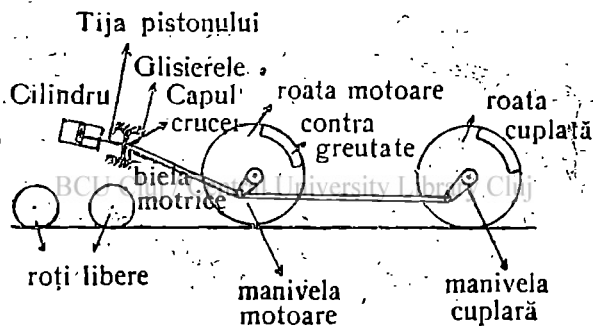


Fig. 9

2. din *cutia sertarului* (S Fig. 10) sau camera de distribuție care comunică cu cazanul printr'o țevă numită *de admisiune* dar și cu atmosfera, prin *țevă de emisiune*.

Cutia sertarului are la fund trei canale, din care două a și b duc aburul la amândouă capetele cilindrului pe când al treilea, D, între celelalte două, este în legătură cu atmosfera prin țevă de emisiune.

Pentru ca pistonul să capete mișcarea alternativă în linie dreaptă, trebuie ca aburul să lucreze pe rând pe câte o față a pistonului, pe

când cealaltă va comunica cu atmosfera. Pune-rea în comunicație a fețelor pistonului când cu aburul când cu atmosfera, se face prin ajutorul sertarului S' (fig. 10). Aceasta are forma unei cutii răsturnate și reazemă, menținută de presiunea aburului, pe fundul cutiei sertarului, numit *oglină* în care vin canalele a , b , și D .

Pistonul e pus în mișcare în chipul următor: Când pistonul este la capătul cursei sale, sertarul deschide puțin canalul a (fig. 10) în timp ce canalul b este în legătură cu D , deci cu atmosfera prin scobitura C a sertarului.

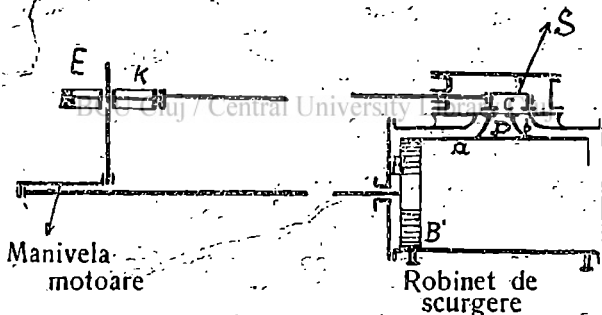


Fig. 10

Fața B a pistonului este deci în contact cu aburul din camera de distribuție iar fața B' cu atmosfera. Presiunea aburului împinge pistonul spre capătul celălalt al cilindrului alungând afară aburul ce se află între fața B' și fundul cilindrului.

Înainte ca pistonul să fi ajuns la fund, sertarul închide canalul a , pistonul își urmează drumul împins de forța de expansiune, adică de împrăștiere, a aburului și când a ajuns a-

proape de capăt, sertarul închide comunicația lui b cu atmosfera deschizând-o în acelaș timp prin a, aburul lucrat poate deci să iasă afară; și deschide și lumina b pe unde intră abur proaspăt în cilindru. Aburul împinge pistonul în partea cealaltă și ciclul începe din nou.

După cum am văzut capetele cilindrului sunt închise cu capace, de fontă și ele, prinse în șuruburi cu mutelci. Șuruburile sunt înșurubate în corpul cilindrului, capacele au găuri corespunzătoare șuruburilor așa că pentru a le fixa n'avem decât să strângem piulițele. Pentru ca aburul să nu poată scăpa în jurul capacelor se pune între ele și cilindru fie garnitură de asbest, fie sârmă de plumb, sau mastic de plumb.

Cilindreele se fixează pe longeroane prin bride prinse cu șuruburi care trebuie să fie cât se poate de strânse cu mutelcile lor ca să n'aibă nici cel mai mic joc. Nu trebuie trecut cu vederea nici un șurub care ar fi intrat ușor în gaura sa; trebuie scos numailecât și înlocuit cu unul ceva mai gros.

După un timp cilindrii se deformează, devin ovali, capătă oarecare zgârieturi; pentru a-i îndrepta trebuiesc strujiți din nou. Strunjirea se face pe loc cu mașini-unelte speciale, transportabile, sau la strung, după ce s'au scos de pe longeroane. Procedarea întâi e de preferat căci scutește mult timp și muncă ce se pierde cu scosul și pusul lor la loc.

Un cilindru se poate strunji până ce pereții lui au ajuns la 16 m/m; dacă observăm cumva că n'au mai mult de 12 m/m trebuie să-i înlocuim imediat căci un accident ar fi inevitabil.

Pentru a micșora într-o câțva condesația a-

burului în cilindri, se înconjoară aceștia cu o îmbrăcămintă rea conducătoare de căldură. În genere se izolează printr'o pătură de aer, lăsată între peretele cilindrului și un fel de cămașă de tablă subțire.

Pistonul este destinat să transmită bielei motrice, puterea produsă de împingerea alternativă a aburului pe ambele sale fețe. Ele se compun din trei părți și anume : 1. Pistonul propriu zis (p. în fig. 11) numit și taler ; 2. coada sau tija pistonului T prin care se transmite mișcarea bielei motrice ; 3. Cercurile de piston C care servesc a asigura etanșitatea între cele două fețe ale pistonului.

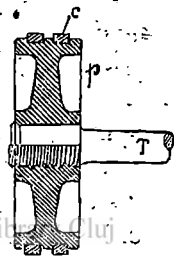


Fig. 11

Pentru a împiedeca eșirea aburului, capacul prin care trece coada pistonului, este prevăzut cu niște inele de metal alb numit garnitură de plumb. Garniturile trebuie să fie bine unse, de aceea cutiile cu garnituri au un gol în care se pune unsoarea și de unde trece la coadă printr'un fitil.

Pentru ca aburul să nu poată trece dintr'o parte în cealaltă a pistonului, se înconjoară acesta cu niște inele de bronz sau de fontă, ca la noi, prinse în anume jghiaburi și cu mușchiile teșite, care prin elasticitatea lor permit pistonului frecarea pe suprafața interioară a cilindrului fără însă a lăsa să scape aburul. Viteza pistonului la locomotive este foarte mare adeseori atinge 3—5 metri pe secundă.

Robinetele de scurgere. La partea inferioară, la ambele capete ale cilindrilor, ste câte un robinet pentru scurgerea apei prove-

niță din condensăția aburului care se putea ridica sertarul s'ar provoca spargerea cilindrului.

Capul crucii pistonului și glisierele. Capul crucii pistonului face legătură între coadă și biela motrice și îndreaptă pistonul pentru ca mișcarea lui să se facă paralel cu axa cilindrului. El se compune dintr'o parte mijlocie și din două brațe numite *patine*.

Glisierele îndreaptă mișcarea rectilinie a capului crucii. La unele mașini, pentru ca piesa să fie mai ușoară, capul crucii n'are decât o singură patină care, în loc să alunece în jghebul glisierii ca la cele cu două patine, cuprinde cu un manșon singură glisieră așezată sus.

Fetele glisierelor în care alunecă capul crucii, trebuie să fie perfect paralele între ele și cu axa cilindrului.

Capurile de cruce și glisierele sunt de diferite tipuri. La mașinile noastre cele vechi, capul crucii este format dintr'o parte mijlocie de fier, și din două patine de fontă. Partea mijlocie se leagă cu coada pistonului și cu biela motoare. La cele mai noi, capul crucii și patinele sunt dintr'o singură bucată de fier sau de oțel fasonat. (Fig. 12).

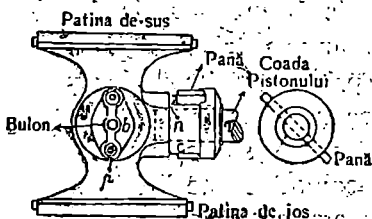


Fig. 12.

Partea C a crucii pistonului este prevăzută cu o gaură conică în care intră coada pistonului. Atât

cât și partea crucii cu care vine în atingere

au scobituri în care se pune o pană lovind-o ușor cu ciocanul ca să se îndese. Pana are la capătul cel mai subțire o gaură în care intră un cui spintecat, pentru a opri să sară în afară în cazul când s'ar slăbi.

Biela motoare se articulează cu capul crucii printr'un bulon care trece prin mijlocul acesteia și care are suprafața de contact puțin conică iar partea cea mai subțire filtată la capăt. După ce s'a așezat bulonul, se strânge cu o mutelcă spre a nu se deșuruba singură.

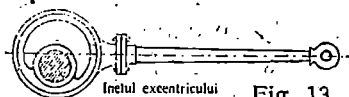
Patinele sunt cele două capete dela capul crucii care lunecă în glišiere ca să-l conducă. Un vas fixat cu șuruburi de patina de jos, sau făcut dintr'o bucată cu dânsa mijlocește ungerea. Patina de sus are un vas separat, fixat cam la mijlocul glišierei, așa că la fiecare cursă ia unsoarea necesară.

Glišierele se fac de fier sau de oțel; aceste din urmă sunt mai trainice. Numărul lor variază după diferitele tipuri de mașini și după cererea căilor ferate care le sîntrebuințază. Unele mașini au câte patru de fiecare parte, 2 sus și 2 jos.

Distribuția aburului. Pentru a pune în contact fețele pistonului când cu atmosfera, când cu aburul din căldare, primele mașini de abur, aveau robinete. Uzura lor repede, care dădea loc la scăpări de abur, le făcu să fie părăsite cu totul.

Sertarul scoica. La 1801, Murray, inventă sertarul, numit sceică, după forma sa, o cutie dreptunghiulară, deschisă, răsturnată deasupra găurilor din cilindru. Partea interioară este în-

totdeauna în contact cu atmosfera prin deschizătura D situată între cele două lumini a și b. Pentru a asigura concordanța automată a mișcărilor pistonului cu ale sertarului, avem nevoie de un *excentric* (Fig. 13) disc fixat pe osia motoare, pusă în mișcare de piston, însă



asa ca centrele să nu corespundă. Acest disc este cuprins într'un inel care se poate învârti împrejurul lui și care face corp cu o vargă rigidă, numită bara excentricului, legată cu setarul printr'un cadru de fier care îl înconjoară; același serviciu ne face și o manivelă fixată pe acea osie.

Sertarul cu acoperământ. Acest sertar ne permite să ne folosim de puterea de destindere a aburului; ceea ce dă o mare economie de abur, deci de combustibil. La mașinele cu astfel de sertar, numite și mașini cu destindere, aburul nu mai este admis în cilindru decât în prima parte a cursei pistonului care să continue sub efectul forței de expansiune a aburului închis.

În acest timp, aburul care se găsește în cilindru de cealaltă parte a pistonului, iese în atmosferă prin canalul b. Când pistonul P ajunge la mijlocul cilindrului, sertarul ajunge la sfârșitul cursei sale pentru a o reîncepe ca să vie din nou în poziția sa mijlocie în momentul când pistonul va ajunge la sfârșitul cursei sale. Sertarul S urmându-și cursa, deschide canalul b, aburul intră în cilindru și împinge din nou pistonul.

Pentru ca pozițiile relative a sertarului S și a pistonului P să se poată realiza după cum le-am indicat, trebuie ca raza manivelei OM care pune osia în mișcare și aceea a excentricului să facă un unghi de 90° care se numește unghiul de calaj. Dar în aceste condițiuni, aburul care umple cilindru atunci când pistonul își termină cursa într'un sens pentru a o reîncepe în sens contrar, nu poate scăpa imediat în atmosferă, de oarece lumina nu se deschide decât pe măsură ce spațiul ocupat de abur în cilindru se micșorează, adică, pe măsură ce pistonul înaintază. Din această cauză rezultă o contra-presiune care absoarbe o parte din lucru motor.

De aceea calajul dintre manivela DM și excentricul OE trebuie făcut sub un unghi mai mare de 90° și atunci se obține ceea ce se numește *avansul la emisiune* sau scăpare, care constă în deschiderea luminii de emisiune, cu puțin înainte ca pistonul să fi ajuns la sfârșitul cursei sale. Prin aceasta se micșorează puțin lucrul aburului care lucrează către sfârșitul cursei iar contra-presiunea fiind astfel micșorată avem un lucru mai mare decât cel pierdut. Prin urmare *avansul la scăpare* constituie un avantaj.

Tot prin această dispozițiune s'a obținut și *avansul la admisiune* care constă în deschiderea luminii de introducere a aburului care trebuie să miște pistonul în sens contrar, cu puțin înainte ca aceasta să fi ajuns la sfârșitul cursei sale, astfel că aburul care suferă o com-

presiune, poate atinge o valoare mai mare când pistonul își reîncepe cursa.

Aceste sertare nu se mai întrebunțează astăzi de loc; sertarul cu acoperământ, datorit lui Watt (Fig. 14) care ne permite să punem

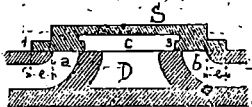


Fig. 14

în profit destinderea aburului, i-a luat locul. Posibilitatea de a utiliza puterea de destindere a aburului, ne dă o mare economie de abur, deci de combustibil.

La mașinile cu sertarul lui Murray, numite și mașini de plină presiune, aburul intră în cilindru în tot timpul cursei pistonului și iese în atmosferă putând da încă o cantitate însemnată de lucru, așa că avem zadarnic, mare pierdere de energie.

La mașinile de sertar cu acoperământ, numite și mașini cu destindere, aburul nu mai este admis în cilindru decât în prima parte a cursei pistonului care continuă sub efectul forței de expansiune a aburului închis în cilindru. Vedem dar că la egală putere desfășurată, avem o mare economie de abur.

Pentru a obține acest rezultat se fac tălpile sertarului mai late decât luminile a și b, astfel că pentru un timp dat a cursei, aburul nici nu poate intra în cilindru și nici nu poate iese; și se calează excentricul față de manivela motrice astfel încât să obținem avansul dorit.

În timp ce pistonul își efectuează cursa într'un sens, orificiul de introducere a aburului trebuie să se deschidă și să se închidă complet. Raza excentricului trebuie să aibă o valoare, cel puțin egală cu lărgimea luminii a

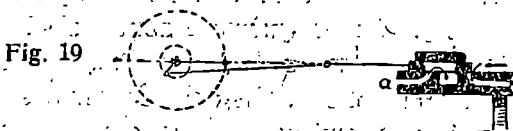
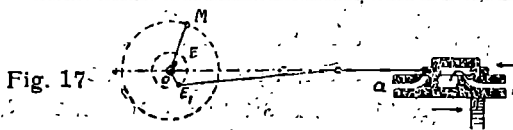
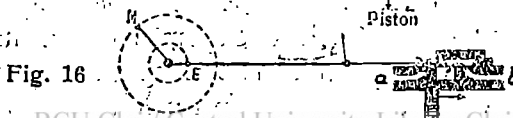
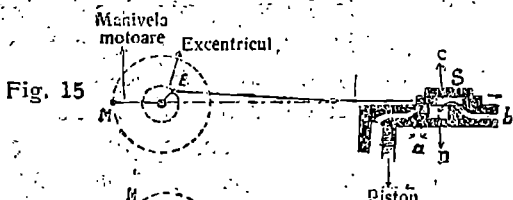
plus acoperământul exterior (e fig. 14). Dacă această cursă ar fi mai mică, luminile nu s'ar deschide complet nici pentru admisie și nici pentru emisie.

Pentru a înțelege bine efectul destinderii, să examinăm pozițiile simultane ale sertarului și ale pistonului :

Pistonul este la începutul cursei sale despre *stânga* (I Fig. 15—19), sertarul a trecut de poziția sa mijlocie și lumina a se deschide de o cantitate n care este—cu avansul la admisiune astfel că aburul umple golul vătămător și atinge presiunea maximă pentru a lucra asupra pistonului ; se înțelege că emisiunea a început îndată ce marginea interioară a sertarului a trecut de marginea interioară a luminii.

În poziția următoare (II Fig. 15) sertarul a ajuns la sfârșitul cursei sale și pistonul continuă să înainteze, cea mai mare deschidere a luminii a este atinsă. Pistonul își urmează drumul înainte și când la întorcere, sertarul atinge cu marginea sa exterioară marginea exterioară a luminii a (III fig. 15) admisiunea încetează și expansiunea începe. În acest timp excentricul ocupă poziția OE' , simetrică cu poziția Oe din I fig. 15 ; prin urmare aburul s'a introdus în cilindru (în timpul cât excentricul a descris unghiul EOE'). Pistonul continue să se miște înainte, și emisiunea se face prin lumina b. Sertarul continuă să se miște înapoi, când a atins poziția din IV el se află în poziția sa mijlocie, emisiunea aburului în atmosferă încetează prin canalul b și începe imediat prin canalul a. Pistonul continuă să meargă înainte,

comprimă aburul care a rămas închis la dreapta lui până ce atât el cât și sertarul au luat poziția din V simetrică cu cea din I. Pistonul este gata să reia mișcarea în sens invers aburul care pătrunde prin canalul b, din cauza avansului la admisiune, umple golul vătămător și apasă asupra pistonului făcându-l să se miște



în direcția opusă. Și această mișcare a sertarului se repetă tot mereu.

Din toate acestea vedem că dacă alegem în mod convenabil unghiul de calaj a excentricului care conduce sertarul de distribuție, excen-

tricitatea și acoperirile exterioare și interioare ajung la realizarea tuturor fazelor arătate și care se succed în ordinea următoare : pleacă de la punctul mort apoi vin : admisiunea, deschiderea, avansul la emisiune, emisiunea, compresiunea finală și avansul la admisiune.

Sertarul este fixat pe o bară numită *bara sertarului* sau bara cu cadru a sertarului, și care se face de fier sau de oțel. Sertarul se așează în cadru fără a fi fixat, însă fără joc pentru ca uzându-se să se poată scobori singur prin presiunea aburului și să nu rămâie suspendat cum s'ar întâmpla în cazul când ar fi fixat pe bară căci ar da loc aburului să treacă direct în atmosferă prin canalul de emisiune.

Sertarul echilibrat. Sertarul este apăsat pe oglindă de presiunea aburului care este proporțională cu suprafața lui și cu diferența de presiune ce există între ambele fețe. Din cauza frecării, lucru care se cheltuiește pentru a mișca sertarul, este mare ; Pentru a micșora în parte presiunea aburului asupra sertarului, multe căi ferate, dintre care și ale noastre la mașinile Compound și la câteva mai recente, întrebuințează sertarul echilibrat, așa numit căci se echilibrează întru-câtva împiedcând aburul să apese direct asupra sertarului. Dar și acesta se părește pe zi ce merge în favoarea așa numitului *sertar cilindric*.

Schimbători de mers. Locomotivele neputându-se întoarce ca trăsurile și plăcile turnante neputând fi decât la anumite locuri, în depouri, în fabrici, este absolut necesar că ele

să poată merge cu aceeași ușurință atât înainte cât și înapoi. Pentru aceasta avem schimbătorii de mers. Ca să ne dăm seama cum funcționează, să examinăm pozițiile ce trebuie să ocupe manivela motoare și excentricul atât la mersul înainte cât și la mersul înapoi.

Intr'o cursă, pistonul face diametrul Mv (fig. 15) dacă MO este lungimea manivelei; sertarul face în acelaș timp drumul BD , adică indoitul excentricității excentricului. Să presupunem că mișcarea se face în sensul săgeții t . În acest caz, pistonul fiind în punctul său mort, de dinapoi, centru excentricului este în poziția E , astfel că raza OE face, cu manivela motrice, un unghi MOE = cu unghiul de calaj, dus în sensul mișcării. Sertarul (fig. 15) s'a deplasat din poziția sa mijlocie cu o cantitate egală cu acoperământul exterior e . Pistonul fiind în poziția sa din fund, introducerea aburului a început prin orificiul a pentru că avem avans la admisiune, acest orificiu este deschis cu o cantitate care reerezintă avansul lincar. Pentru ca mișcarea să se poată face, trebuie ca admisiunea să se continue prin același orificiu a și pentru aceasta sertarul trebuie să se deplaseze tot în sensul săgeții y . Așa se întâmplă cu sensul roții t și calajul MOE .

Să schimbăm sensul mișcării: Pentru aceasta, considerând pistonul că este tot în punctul său mort, de dinapoi, va trebui să aducem calajul în sensul contrar MOE' și rotația se va face în sensul săgeții t' . Pistonul fiind la capătul cursei, sertarul trebuie să se găsească în aceeași poziție și să deschidă ori-

ficiul a tot cu o cantitate egală cu avansul la admisiune. Simetria figurii ne arată că sertarul s'a deplasat, din poziția sa mijlocie, tot cu cantitatea e . Introdúcerea aburului trebuie să continue tot prin orificiul a și sertarul trebuie să se deplaseze tot spre dreapta. Prin urmare osia motoare se învârtéște în sensul săgeții t' și locomotiva merge înapoi.

Schimbarea sensului mișcării cu ajutorul unui singur excentric. Dacă voim să schimbăm sensul mersului cu ajutorul unui singur excentric este suficient, să ducem bara excentricului OE (fig. 15) în poziția OE' , făcând să se învârtéască excentricul de un unghi EOE' . Acesta se numește unghiul de decalaj, sau unghiul de răsturnare a mersului.

Pentru a putea schimba direcția mersului locomotivei s'au căutat și s'au găsit, aproape de la început, tot felul de dispozitive. La 1842 G. Stephenson a construit un asemenea aparat și l'a numit *culisă* după felul cum era construit; de atunci s'au făcut nenumărate altele dar toate bazate pe proprietatea culiselor de a permite unei piese numite *culisor* sau *piatră*, să lunece în jgheabul ce-l formează culisa.

Culisele cele mai întrebuintate astăzi sunt culisele Stephenson, Gooch, Allan Trik și Heusinger von Waldegg.

Vom descrie aci pe larg culisa Stephenson care este baza tuturor celorlalte. Această culisă se compune din două excentrice E și E' calate pe osia motoare (Fig. 20); primul în avans de unghiul a în sensul săgeții, pe manivela OM , al doilea, în avans de acelaș un-

ghiu, dar în sens contrar. Barele excentricilor EB și E'B' sunt articulate fiecare la câte o extremitate a culisei BB' care are forma unui arc de cerc, al cărui centru se află în centrul axei motorului O. În această culisă lunecă cu-

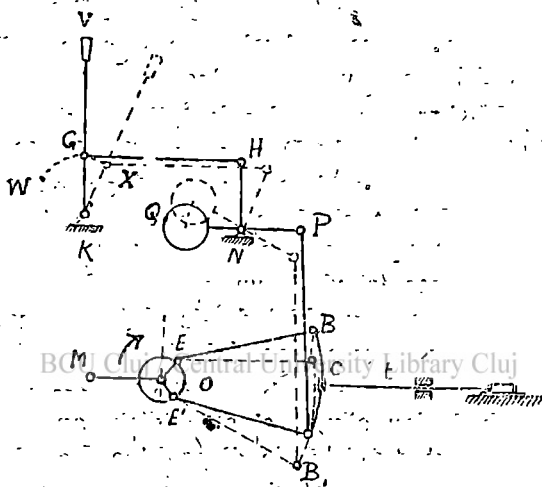


Fig. 20.

lisorul C, legat de tija t a sertarului care este ghidată astfel ca să nu poată face decât mișcări alternative rectilinii. O bară GH este articulată la un capăt pe o pârghie Kv, numită schimbătorul de mers și mobilă în jurul punctului K și la celălalt, de o pârghie cotită HNP care se învârteste în jurul punctului fix N. De capul P a acestei pârghii sunt articulate două biele PB' situate de ambele părți ale culisei și legate la extremitatea inferioară a acestuia sau la mijlocul ei. Arborele NP poartă o contragreutate Q destinată să echilibreze culisa și barele excentricului, astfel ca manevrarea

aparaturii să se facă mai ușor. După poziția în care se află culisa, la mijloc, sus sau jos, sertarul este, în poziția sa mijlocie de oprire (fig. 20), de mers înainte sau de mers înapoi.

Când voim să schimbăm sensul mersului mașinei trebuie întâi să închidem regulatorul, pentru ca aburul să nu mai poată ajunge la cilindri; tragem apoi schimbătorul de mers KV înapoi; piatra C este atunci la extremitatea de jos a culisei și sertarul este comandat de

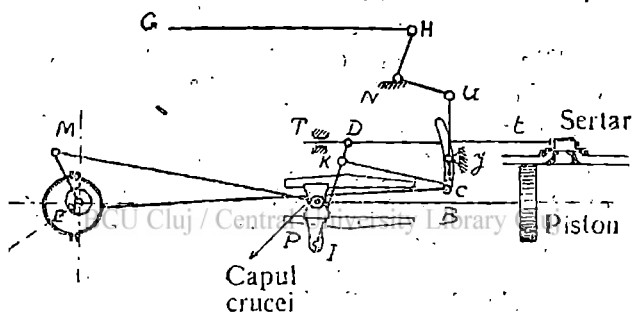


Fig. 21

excentricul E'. Dacă deschidem acum regulatorul, mașina va merge înapoi.

Sunt diferite soiuri de culise. (Toate însă, cedează astăzi pasul culisei, numită în Franța și în Belgia culisa Walschaerts. Ea se compune dintr'un singur excentric E montat pe axa O (Fig. 21) raza excentricității face cu direcția manivelei OM un unghi drept. Bara excentricului este articulată de partea inferioară a unei culise curbe care poate oscila în jurul punctului fix Y. Piatra C se deplasează prin biela CU cu ajutorul pârghiei cotite UNH care se poate învârti în jurul punctului fix N și a țigii

HG) Biela CK este legată în K de o pârghie ID articulată de tija t care conduce sertarul iar în P în mod special, printr'un apendice I, cu crucea pistonului. Punctul D se mișcă pe o linie orizontală ; pentru a face posibil aceasta, articulația inferioară I se compune dintr'un manșon, în care alunecă extremitatea I a pârghiei ; manșonul este și el articulat astfel că să se poată învârti. Pârghia ID capătă o mișcare particulară prin excentricul E ; I, se mișcă alternativ în linie dreaptă prin tija pistonului și prin K se obține o mișcare de oscilație a culisei. Din combinare rezultă pentru D o mișcare proprie pentru a transmite sertarului mișcarea necesară.

Această culisă are avantajul de a suprima un excentric, deci micșorează cantitatea de lucru consumat de fricțiune, dar este mai complicată.

Aparatele de distribuție sunt așezate, fie între longeroane, fie în afară, ele sunt la fel pentru ambele părți ale locomotivei și sunt comandate de aceeași pârghie și în acelaș timp prin intermediarul unei osii.

Biela motoare, leagă capul crucii pistonului cu manivela fixată pe osia motoare așa că transformă mișcarea rectilinie a pistonului în mișcare de rotație și transmite manivelei puterea desfășurată de abur asupra pistonului. Cu cât biela motoare este mai scurtă, cu atât puterea verticală transmisă de capul crucii, glisierii, este mai mare. Lungimea cea mai potrivită și care i se dă în general, este aproximativ de 5 ori raza manivelei adică vre-o 1700—2500 m/m.

Biela de cuplare servește la cuplarea roților care trebuie să fie mișcate prin învârtirea osiei motoare. Această cuplare se face, după cum am văzut, pentru a mări aderența lor pe șine căci se știe că efortul exercitat pe manivela unei roți pentru a o învârti nu trebuie să treacă de $1/7$ din greutatea care apasă pe osia acelei roți; fără această greutate, roata ar pățina pe șină. Bielele de cuplare leagă una sau mai multe osii ale locomotivei cu osia motoare așa că greutatea ce o au de suportat, să se adauge la cea a osiei motoare. Numai așa efortul de tracțiune poate atinge $1/7$ din greutatea totală ce apasă asupra tuturor osiilor cuplate, fără ca mașina să pațineze.

Cusineții sunt piese intermediare, mobile, destinate să formeze suprafețele de contact între fusuri și biele sau între două piese articulate, pentru a micșora roaderia acestora care se înlocuiesc mult mai greu. Ele mai reduc și frecarea căci coeficientul lor de frecare este mai mic decât cel provenit din contactul direct a pieselor. Ei ne ajută mult și la montarea pieselor, putându-se potrivi astfel ca distanța din axă în axă a două puncte de articulație să fie egală cu lungimea din axă în axă a două butoane, fără a fi nevoiți să lungim sau să scurtăm bielele. *Cusineții* se fac totdeauna de bronz mai slab sau mai tare, după cum vroim, dar de obicei se caută să fie mai moi decât fusurile, pentru a nu le uza căci sunt greu de înlocuit și pentru ca frecarea să fie mai puțin aspră se căptușesc mai totdeauna cu metal alb.

Ungerea cusineților. Pentru a micșora frecarea

rea cusineților și pentru a înlătura aprinde-rea, ei trebuie unși cu o materie grasă, seu, rapiță sau ulei mineral. Acest din urmă este cel mai întrebuițat de mai toate căile ferate. El se pune în niște scobituri anumite de la capul bielelor și prin intermediarul unui fitil unge întreaga suprafață de contact. Pentru a înlesni această operație, se fac niște șanțuri în cusineți, numite șanțuri de uns. În genere, un singur canal, trecând peste gaura prin care sosește unsoarea și ocupând aproximativ $\frac{2}{3}$ din lungimea cusinetului, este suficient.

Ungerea locomotivei are de scop : 1. de a spori lucrul folositor a locomotivei prin micșorarea irecării pieselor mobile, între ele ; 2. de a prelungi durata pieselor, care se freacă, prin reducerea uzurii lor.

Ungerea cilindrilor prezintă oarecare greutate din cauza temperaturii foarte ridicate a aburului întrebuițat în locomotivele cele mai recente și mai ales când este și supraîncălzit. De aceea nu se întrebuițează decât uleiuri minerale de prima calitate, cum este uleiul regal, vâlvolina, etc. Uleiurile vegetale s'ar arde și prin carbonizarea lor ar mări frecarea în loc s'o scadă.

La locomotivele vechi, ungerea se făcea prin ajutorul unor robinete manevrate cu mâna ; la cele noi, se face în mod automat de mașina însăși. Pentru aceasta sunt diferite pompe și aparate de uns sub presiune cum este, de pildă, aparatul Nathan.

CARUL RULANT

Părțile locomotivei de care am vorbit până acum, au însă nevoie de ceva pe care să se rezeme, care să le poarte. Această este partea a treia a locomotivei și se numește *carul rulant*. El se compune din cadru și roți.

Cadrul. (Fig. 22) este format din două longeroane paralele cu axa locomotivei așezate între roți (I) sau în afara lor (II), legate și întărite prin traverse. Longeroanele interioare se pot întări ori cât de bine căci nimic nu ne stă în cale. Dar aceste longeroane au și inconveniențele lor, limitează lărgimea focarului; neavând unde pune cutia de unsoare, din cauza cutiei de foc, suntem siliți uneori, ca la mașinile noastre Orleans, să mai adăogăm în afară o bucată de longeron în dreptul roții de dinainte, pentru ca să avem de unde o prinde. Longeroanele exterioare au avantajul de a lăsa focarului toată lărgimea și de a permite controlarea ușoară a cutiilor de unsoare; dar sunt mult mai greu de întărit din pricina roților, mai ales când aceste sunt mari.

Traversele întăresc cadrul și susțin cazanul. Când cilindrele sunt interioare ele întăresc singure partea de dinainte; când sunt exterioare, aceasta se întărește prin table care formează ca un fel de ladă.

Legarea cazanului cu carul rulant. Cazanul trebuie să fie foarte bine fixat pe carul rulant, dar cum temperatura cadrului este aproape

aceea a atmosferei, pe când a cazanului se ridică până la 200° trebuie să avem grijă să-i lăsăm joc destul ca să se poată întinde sub acțiunea dilatației. Fixăm deci într'un mod oarecare partea de dinainte, prin cutia de fum, de cadrul carului ; partea de dinapoi se reazemă pe longeroane, prin intermediul unor suspoarte, fixate pe cazan.

Cadrul cu toată sarcina lui, adică cu cazanul și cu cilindrele, reazemă pe reșoarte puternice care transmit greutatea la fusurile roților.

Roțile, Locomotiva, ca și ori care alt vehicul, trebuie să aibă două sau mai multe perechi de osii, destinate să suporte greutatea întregii mașini și să o puie în mișcare, prin fricțiunea pe șine a roților montate pe dânsule. Roțile, prin cusineți, împing în fălcile longeroanelor, antrenând cu ele cadrul cu tot ce se află pe dânsul. Prin urmare, pentru a pune mașina în mișcare, se leagă tija pistonului cu una din osiile mașinei, printr'o bielă și o manivelă. Pistonul fiind mișcat de abur învârtește osia și dacă frecarea dintre roți și șine este destul de mare ca să nu patineze, mașina înaintează.

Osia care este legată cu pistonul se numește *osia motoare*, iar celelalte care servesc numai de suport și sunt conduse de cea dintâi, se numesc *osii libere*.

Osiile cu roțile lor se numesc *osii montate* și sunt formate din trei părți : O osie dreaptă sau curbată, după cum mașina e cu cilindrii interiori sau exteriori ; 2 roți și 2 bandaje.

Osiile se fac actualmente numai din oțel jumătate tare sau din oțel de nikel și se strunjesi

complect. Părțile unde se fixează roțile au un diametru puțin mai mare, părțile numite fusuri, cari pot să fie în interiorul sau exteriorul roților, după cum longeroanele sunt interioare sau exterioare, sunt strujite și luciate perfect, apoi unse ca să nu ruginească. La locul unde se fixează roțile se taie un canal pentru pană.

Bandajele sunt niște inele de oțel care se fixează peste roți ca să le apere. Bandajul se face cu diametrul de 1 m/m la centru mai mic decât diametrul roții, apoi se încălzește. Dilatându-se intră ușor roata în el și când se răcește strânge roata așa de tare că nu mai formează decât un singur corp cu dânsa; totuși spre siguranță, se mai fixează și cu șuruburi sau cu un inel special, deschis, care intră pe jumătate într-un canal tăiat în bandaj și jumătate rămâne afară așa că roata se află prinsă dintr-o parte de marginea bandajului iar de cealaltă de buza inelului (Fig. 24). Bandajul trebuie să aibă profilul din fig.

24 partea b numită buza bandajului împiedică eșirea roții de pe șină. La perechile de roți, ambele bandaje trebuie să aibă exact același diametru. Când

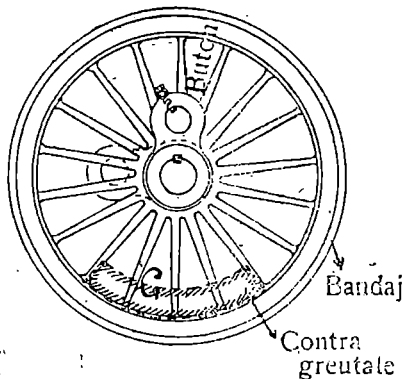


Fig. 22

bandajele s'au uzat așa că buza a rămas prea subțire, sau că bandajul are locuri, plane și a

pierdut forma profilului, trebuie strunjite din nou. Aceasta se repetă de câte ori este nevoie până când nu mai au decât 30 m/m grosime. Atunci se scot și se înlocuiesc cu altele noi.

Contra-greutăți. Osiile montate trebuie să fie perfect echilibrate căci altfel, când se învârtesc, forța centrifugă tinde sau să le ridice sau să le apese pe șine în mod neegal. Pentru a evita aceasta, osiile libere de mașini, tendere și vagoane, după ce s'au strunjit, se centreează pe ștrung. La osiile motoare și la cele cuplare, se pun greutăți (G Fig. 22) în partea opusă manivelei pentru a echilibra greutatea manivelor, a butoanelor de manivele și a bielelor. Aceste greutăți se puneau înainte între două, trei spițe și se fixau cu nituri; astăzi se forjează sau se fășonează odată cu roata după cum și aceasta este de fier forjat sau de oțel fasonat.

Manivelele, sunt piesele de care se articulează bielele motoare și cuplare și sunt fixate pe osia motoare. Distanța dela centrul butonului până la centrul osiei este egală cu $\frac{1}{2}$ din cursa pistonului.

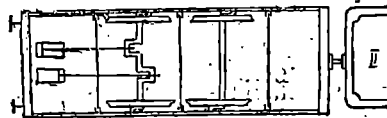
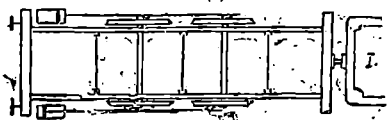


Fig. 23

La fiecare osie sunt două manivele calate la 90°. Se suprimă punctul mort pentru una din ele și realizăm o mișcare de rotație continuă. Când cilin-

drele sunt interioare, știm că osia este cotită (fig. 24) și servește și de manivelă ; și în cazul acesta distanța până la centrul osiei este egală cu jumătate din cursa pistonului. Când atât cilindrii cât și longeroanele sunt exterioare, manivela se fixează pe osie prin frecare și se menține printr'o pană potrivită.

Glisierele plăcilor de gardă. Pentru mișcarea locomotivei și din cauza elasticității arcurilor, carul se ridică și se scoboară independent de roți cu care n'are o legătură rigidă. Legarea se face astfel :

Cutiile de unsoare ale osiilor se așează în niște deschizături din longeroane, peste care se fixează cu șuruburi niște plăci de fontă, de fier forjat sau ca cele mai moderne de oțel fasonat. Fața pe care treacă cutia de unsoare trebuie să fie perfect dreaptă și netedă ; cutia trebuie să lunece între falcile longeroanelor fără să se înțepenească dar nu trebuie să aibă joc deloc căci prin scuturătură s'ar strica repede atât cutiile cât și falcile care le suportă și mașina n'ar mai funcționa bine. Pentru a putea micșora jocul, ce inevitabil se face cu timpul, între cutii și longeroane, fără a le scoate, se pune într'o parte între falcă și cutie o pană de oțel strânsă cu o mutelcă așa ca s'o putem ușor strânge sau slăbi după nevoie,

La partea de jos falcile sunt legate între ele printr'o bară numită *legătura plăcilor de gardă*. Această legătură împiedică falcile să se deschidă, deci să se rupă longeroanele.

Personalul mașinei nu trebuie să umble ni-

ciodată la penele cutiilor de unsoare ; reducerea jocului se face numai în depozite și în ateliere.

Cutiile de unsoare și cusineții. Cutiile de unsoare, în afară de serviciul a cărui nume poartă, mai au de scop să transmită greutatea mașinei pe roți, să menție paralelismul roților și să transmită osiilor motoare și cuplare efortul mașinei împingând în fălcile plăcilor de gardă, pentru ca locomotiva să se deplaseze.

Cutiile de unsoare complete se compun din trei părți : 1. Cutia de unsoare superioară ; 2. cusinetul ; 3. cutia inferioară.

Cutia de unsoare superioară are forma unui U și se face din fier sau de oțel ; ea se potrivește bine între fălci, după cum am arătat în capitolul precedent ; un rebord pe ambele părți oprește ieșirea ei. În scobitura de deasupra, primește unsoarea destinată cusinetelor și părților ei laterale. Unsoarea trece prin găurile cu care este prevăzută, și se scurge prin fitiluri la cusineți pentru a unge fusurile și părțile laterale, unde se freacă cutia de fălci. Pentru ca frecarea între acestea să nu fie prea aspră și uzarea lor prea repede, se interpun plăci de bronz prinsă cu șuruburi înecate.

Cusineții se fac de bronz și se căptușesc cu metal alb întocmai ca și cusineții bielor. Cusinetul trebuie să fie perfect potrivit în cutie ; pentru a înlătura orice posibilitate de mișcare, se dă atât cutiei cât și cusinetului forma hexagonală iar acest din urmă mai este prevăzut și cu o margine care trecând peste cutie îl fixează perfect. La partea superioară cusinetul

are o gaură sau două care sunt în legătură cu găurile dela cutia de unsoare superioară. Unsoarea din cutia generală trece la cusinet și ca să poată ajunge la fus am văzut că acesta este prevăzut cu un șențu-

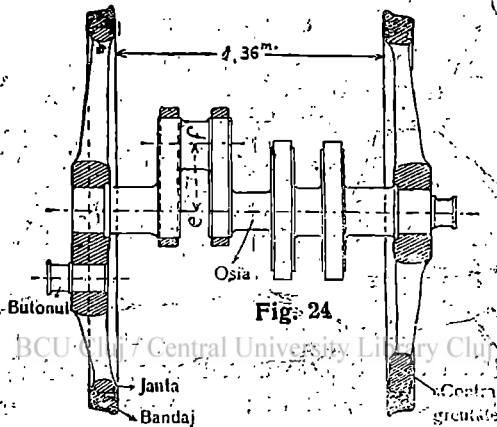


Fig. 24.

leț, numit canalul de uns. La unele mașini cusinetul este suprimat; în locul lui se toarnă compoziție direct în cutia superioară așa că cusinetul și cutia deveniți solidari, formează un singur corp.

Cutia inferioară, se face de fontă și este prevăzută cu o perinută, împinsă pe fus de mici arcuri în spirală. Unsoarea ce se scurge din cutia superioară, se strânge în cea inferioară și perinuta care este întotdeauna îmbibată o întinde iarăși pe fus.

Pentru a înlesni trecerea în curbe, se lasă un joc de 0,8 m/m cutiilor de unsoare între brațele fălcilor așa ca roțile să se poată deplasa lateral. Tot pentru asta, dar mai ales

ca să nu se înțepenească cusinetul pe fus din cauza dilatațiunii, se lasă 1—3 mm între fus și cusinet. Alte ori, pentru a înlesni trecerea în curbe, se mai pune între cusinet și cutia superioară, două planuri înclinate care se deplasează numai prin compresiunea arcului de suspensie, dar cum a trecut de curbă, arcul de deasupra apăsând asupra lor, roata revine la poziția ei normală. Planurile înclinate se fac de fier, se cimentează și se călesc pentru ca să nu se uzeze prea șor; unsoarea le vine prin fitil de la cutia superioară și, pentru ca să poată străbate bine între ele, sunt prevăzute cu șanțulețe.

Boghji. Mașinele, cu cât își măreau puterea, cu atât își măreau și greutatea; cele moderne ajung până la 100,000 kgr. Dar șinele n'au de cât o rezistență limitată; între două traverse nu pot suporta mai mult de 18 tone, deci a trebuit să sporim numărul roților ca să repartizăm greutatea pe lungimea locomotivei.

In afară de asta, după cum am văzut la biele, pistoanele, nu pun direct în mișcare decât osiile motoare și dacă greutatea mașinei nu este proporționată cu frecarea roților pe șine, (ne amintim că trebuie să fie de 1/7 din greutatea ce apasă pe osia motoare), ea stă pe loc. Deci roțile libere, cuplându-se cu cele motoare echilibrează această greutate așa ca să poată înainta. Cadrul însă, fiind rigid, ține osiile absolut paralele așa că în curbe mai mici, ele vin de lovesc—cu atât mai tare, cu cât trenul merge mai iute—in șina curbată, ceea ce poate pricina deraierea trenului.

Pentru ca roțile să se poată înscri bine în curbă, s'a pus la partea de dinainte a mașinei un cărucior separat (Fig. 25) cu patru roți a căror osii sunt foarte apropiate și fixate de carul mașinei printr'un pivot care îi lasă liberă mișcarea în curbe.

Acest cărucior poartă numele de *boghiu*. Sunt și boghii cu o singură pereche de roți; acestea fiind prea ușoare pentru că se pun de obicei dinapoia mașinei unde susțin focarul și-l feresc de scuturături. Acestea se numesc după inventatorul lor „Bissel“.

Atât boghiul cât și bisselul duc și ele parte din greutatea mașinei transmisă prin arcuri și cutii de unsoare, la roți.

Suspensiunea. Carul mașinei cu tot ce se află pe el reazemă pe cutiile de unsoare prin intermediarul arcurilor (Fig. 26). Acestea sunt lame de oțel curbate, puse una peste alta și strânse la mijloc printr'o legătură. Prin elasticitatea lor ele amortizează loviturile produse de inegalitățile căii și permit ca greutatea mașinei să se repartizeze asupra tuturor osiilor.

Arcurile se fac din lame de oțel special, de circa 12 m/m grosime și 100—120 m/m lățime. Lamele sunt de lungime progresivă de jos în sus, lama cea mai lungă, numită și lama principală, are lungimea cerută pentru arc și capetele de anumită formă. De multe ori e îndoește, se întrecește și chiar se împătrește lama principală pentru ca în caz de rupere să nu se desfacă tot resortul. Lamele au pe o parte o vârcă și pe cealaltă un șantuleț așa că intrând nervura uneia în scobitura celei ce urmează, ele

nu pot luneca în lături. Pentru ca lamele să nu poată luneca în afară din legătură, se pune prin mijlocul lor un nit de 9 mm. diametru care străbate și legătura.

Arcurile se pot rezema—cu foaia cea mai mică—pe cutiile de unsoare purtând greutatea pe extremități. Se pot încărcă și la mijloc, atunci mânerele o transmit cutiilor de unsoare prin intermediarul resortului dela boghiu.

Capetele arcurilor se fixează de longeroane.

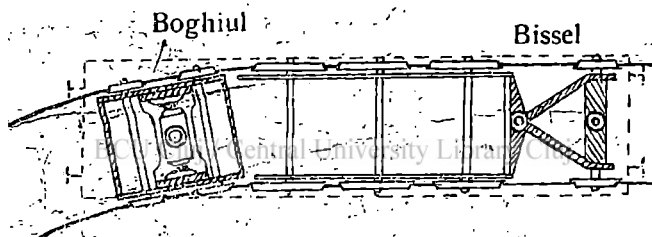


Fig. 25

cu două șuruburi de suspensiune prevăzute cu mutelci, prin ajutorul cărora, putem regula încărcarea ce trebuie să aibă fiecare arc.

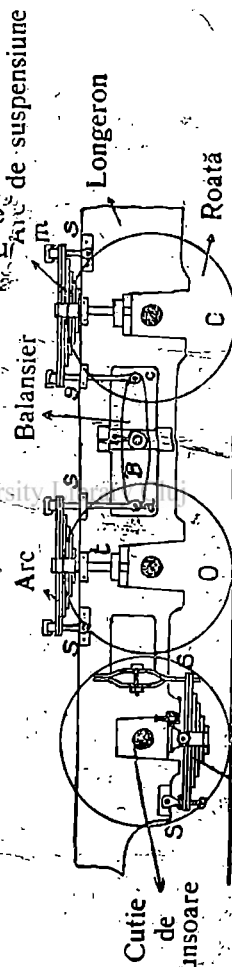
Balancierele. — Greutatea suportată de osii se modifică în timpul mersului din cauza inegalității liniei, provocând încărcarea și descărcarea arcurilor. Pentru a remedia într'o măsură la acest neajuns se întrebuințează balancierele.

Dacă încărcarea trebuie repartizată egal pe osii, balancierul e articulat la mijloc pe pivotul său; dacă vre-o osie tre-

buie să fie mai în cărcată decât articulația se face mai la dreapta mai la stânga.

Frâna. — Pentru a putea modera iuțea trenului, fie când sunt semnalele de observat, pante de scodorât, fie pentru a evita ciocniri cu vre-un obstacol s'ar afla în cale, fie numai pentru a opri în gări, mecanicul are nevoie de un mijloc de încetinire a mersului cu atât mai puternic cu cât iuțea trenului este mai mare. Acest mijloc ni-l dă frâna. Avem mai multe sisteme de frânare după destinația ce o are și locomotiva; fie că e numai pentru trenuri de călători, fie că e pentru trenuri de marfă, pentru servicii mixte sau pentru manevre.

Frâna ordinară sau de mână (Fig. 27) este formată dintr'un bloc de fontă suspendat un pendul de șasiul locomotivii printr'o b.



de fier. Un sistem de pârghii, puse în mișcare de un șurub fixat prin suportii de pereții vehiculului, apasă blocul pe bandajul roții. Se pune câte un sabot la fiecare roată sau câte unul de fiecare parte a roții ceea ce dă o frânare mai energică și are avantajul de a nu împinge roata într'o parte. Șurubul răsucit în loc, antrenează o mutelcă legată cu o pârghie,

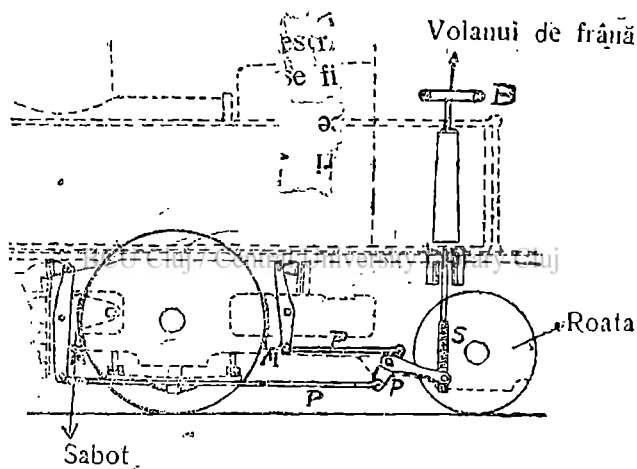


Fig. 27

calată pe un arbore orizontal cu altă pârghie mai scurtă, de care este prinsă varga principală a frânei. Acest sistem e cam încet însă este foarte energic căci efortul exercitat de frânare asupra roții sau a manivelei care comandă șurubul este amplificat cu pasul șurubului și cu toate combinațiile pârghiilor, a arborelui, a pântdulului, etc. S'a constatat din experiență, că frânarea produsă de frecarea sabotului pe bandaj este mai energică dacă

roata se învârtește decât dacă este înțepenită. De îndată ce s'a înțepenit, efortul de întârziere scade, roata alunecând ușor pe șină. Presiunea sabotului pe roate, înainte de a fi împiedecată de a se învârti, este cu atât mai mare cu cât aderența roții pe șină este mai mare, deci cu cât încărcătura este mai mare. Frânarea prea tare mai are desavantajul de a deforma bandajul; roata lucrând pe șină, se roade unde se freacă și capătă locuri plane.

Frâna de mână a rămas astăzi aproape exclusiv pentru trenurile de marfă. La trenurile de călători se întrebuințează frâna rapidă care e mult mai pactică și mai repede. În multe state se întrebuințează această frână chiar și la trenurile de marfă, la care iuteala și tonajul au crescut în mod considerabil așa că frâna de mână nu mai poate servi.

Frâna continuă frânează în același timp toate vagoanele și e manevrată de o singură persoană, de obicei, însuși mecanicul.

La toate sistemele de frână continuă, aerul joacă rolul principal: fie ca aer comprimat, fie ca aer rarefiat. La noi se întrebuințează frâna cu aer comprimat sistem Westinghouse și frâna cu vid, sistem Hardy. Aceste frâne se numesc și frâne automate căci se strâng de la sine în cazul când trenul s'ar rupe.

Frâna Westinghouse. În frâna Westinghouse aerul este comprimat la $6\frac{1}{2}$ atmosfere printr'o pompă așezată pe locomotivă. Comprimarea se face într'un rezervor așezat și el pe locomotivă, și numit *rezervor principal*, care comunică prin robinetul mecanicului cu o con-

ductă care se întinde pe toată lungimea trenului și se numește *conducta generală*. Sub fiecare trăsură se află câte un mic cilindru, numit *cilindru de frână*, un aparat numit *tripla*

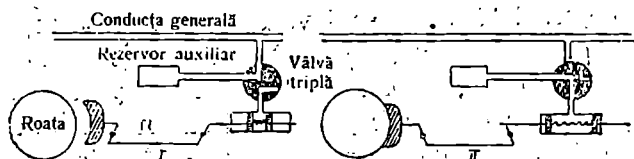


Fig. 28

valvă și un rezervor mai mic numit *rezervor auxiliar*. (Fig. 28).

Comunicația între rezervorul principal și conducta generală se face prin manevrarea robinetului mecanicului, (Fig. 29). Cât timp trenul

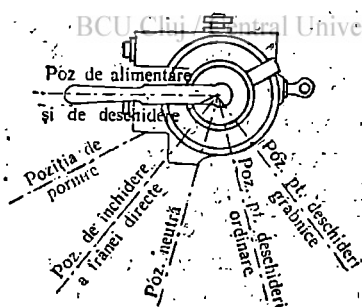


Fig. 29

nu trebuie frânat, robinetul lasă trecerea liberă aerului comprimat în conducta generală, dacă însă mecanicul voeste să modereze viteza trenului, în-

toarce robinetul astfel că pune conducta generală în comunicație cu atmosfera ceea ce produce scăparea aerului din conductă, deci micșorează presiunea. Prin deplasarea unor pistoane, în tripla valvă, aerul comprimat din rezervorul auxiliar, trece în cilindru de frână unde împinge pistonul care antrenează barele împingând la rândul lor, saboții pe roți.

Când mecanicul voeste să sloboadă frâna,

readuce robinetul în prima poziție : comunicația conductei generale cu exteriorul se întrerupe și se restabilește legătura cu rezervorul principal. Aerul comprimat din rezervor umple din nou conducta, pistonul frânei este readus în poziția sa primitivă de un arc și sabotji se deslipesc de bandaj.

Preșiunea aerului comprimat este indicată de un manometru pus în legătură cu robinetul mecanicului.

După cum se vede din cele de mai sus, aerul înmagazinat în rezervoarele auxiliare, strâng frâna, pe când cel din rezervorul principal, o sloboade. Așa dar, dacă mecanicul, conductorul, sau vre-un călător trage de mânerul de alarmă, s'au dacă se rup conductele printr'un accident, frâna se strânge de la sine și nu se sloboade până ce mecanicul nu restabilește legătura și nu încarcă din nou conducta cu aer comprimat, din rezervorul principal.

Frâna automată în vid, sistem Hardy-Wenger. Această frână este mult întrebuintată în Anglia. Ea se compune : a) dintr'un injector, așezat pe locomotivă, care servește la facerea unui vid parțial în conducta generală și în cilindri de frână pentru a o slobozi ; b) dintr'un cilindru de frână împreună cu valva ; c) dintr'o conductă generală care se întinde pe toată lungimea trenului.

Principiul funcționării. Mecanicul injectând abur pune în funcțiune injectorul așa că se produce un vid parțial în conducta generală de unde trece în cilindri de frână instalate sub șasiul vagoanelor, pe ambele fețe ale pistonului

care sub acțiunea greutateii pieselor de care atârână se scoboară slobozind frâna. Dacă se spargfe conductă sau dacă se rupe trenul, dacă vre-un călător trage semnalul de alarmă, dacă conductorul din vagonul de manipulație sau mecanicul de pe mașină, pune mânerul în poziția de *strângere*, aerul intră în conducta generală de unde trece în partea inferioară a cilindrilor de frână, sub piston. La partea superioară vidul perzistă căci valva închizându-se împiedecă aerul să treacă deasupra. Diferența de presiune dintre ambele fețe, face să se ridice pistonul și frânele se strâng cu atât mai tare cu cât cantitatea de aer introdus în conducta generală este mai mare.

Injectorul funcționează astfel : Aburul de la căldare trece printr'o trompetă și aspiră aerul din conductă ; amestecul de aer și abur trece în coșul locomotivei. Zgomotul aparatului mai că nu se aude.

Această frână este tot atât de bună ca și cea Westinghouse ; mai are avantajul că n'are nevoie de pompă și că instalația este mai simplă deci mai jeftină ; de aceea țările care n'au introdus încă nici o frână continuă o adoptă deodată pe aceasta.

Năsipari. Am văzut că efortul de tracțiune este limitat de aderență. Înădată ce aderența scade, sub efortul motor, desvoltat la janta, roților motrice și cuplare, roțile patinează.

Aderența roților pe șine poate fi micșorată din diferite cauze : șinele pot deveni alunecoase din cauza păclei, a ceței, a unei ploii fine care nu spală praful ci îl moaie într'un fel de

pastă lucie (mâzgă), din cauza unor insecte cum sunt cărăbușii și omizile, a culbecilor, când, prin locuri împădurite, trec peste linii, dintr-o parte în alta a pădurii; din cauza uleiului când se scurge în prea mare cantitate de la organele mașinii.

Aceste cauze au o influență mai marcată la pornirea trenurilor, când efortul motor dezvoltat, se apropie de aderența maximă. Pentru a face șinele din nou aderente, se aruncă nisip uscat pe ele. Aparatul care distribuie nisipul se numește nisipar. Nisipul trebuie aruncat înaintea roților și cât se poate mai aproape de punctul lor de contact cu șina. Nisipul trebuie să fie bine uscat în cuptor, și cernut ca să nu conțină pietricele; trebuie să fie curat adică, să nu conțină argilă care l'ar bate într-o masă compactă împiedecând funcționarea aparatului.

Din cauza opririi în mod brusc a patinajului, oprire produsă de nisipul aruncat pe șine osii, manivele și biele se pot deforma sau chiar rupe, de aceea se recomandă să se închidă puțin regulatorul înainte de a arunca nisip pe șine.

Acești nisipari, ori cât de bine ar funcționa, lasă nisipul în grămăjoare care cu toate că sunt strivite de roțile motoare, îngreuează rulajul celorlalte și măresc rezistența trenului. De aceea astăzi sunt înlocuiți, la toate mașinile mai noi, prin aparatul Gresham: un injector de abur, instalat în fața roților motrice antrenează un curent de aer printr-o cutie plină de nisip cernut și aruncă înaintea roților exact cant-

titatea necesară. Pe liniile cu rampe mari, unde nisipul mult, aruncat roade șinele și bandajele, cerând și curățirea prea deasă a tunelelor, s'au înlocuit de câți-va ani nișiparii prin țevi așezate la partea de dinainte a locomotivei care aruncă pe șine apă luată dela tender și amestecată cu abur. S'a dovedit că șina spălată bine, cu apă multă, nu mai este alunecoasa de loc. La noi, încă nu s'a introdus acest sistem.

Contra-presiune. Robinetul Lechatelier. Dacă răsturnăm distribuția aburului în timpul mersului, pistonul apunându-se mișcării, locomotivă se oprește mai repede sau mai încet, după poziția ce ocupă schimbătorul de mers. Când întrebuițăm contra-abur la oprire sau la micșorarea vitezei trenurilor, se produce un vid parțial pe fața pistonului care este în legătură cu exhaustrul așa că absorbind gazele calde amestecate cu cenușă și cu cărbuni aprinși, griparea sertarelor și a cilindrelor este inevitabilă. Pentru a remedia la aceasta, toate locomotivele sunt prevăzute cu un robinet care la deschidere aruncă în tubul de emisiune un amestec de apă și de abur luat din caldare. Acest robinet se numește *robinetul Lechatelier*. Prin această injecție, în loc de gazele combustiei din cutia de fum, la aspirare, intră în cilindri apă și abur amestecate; deci nu ne mai temem de griparea lor. Pentru a evita complet aspirarea gazelor din coș, robinetul trebuie să se deschidă până ce observăm o ploaie fină eșind din coș.

Tender. Locomotiva este o adevărată uzină

generatrice ; motorul care dă mișcarea, duce cu dânsul nu numai căldarea sa dar și toată aprovizionarea de apă și de combustibil. Acestea sunt înmagazinate într'un vehicul numit tender (Fig. 30) Aprovizionarea de apă și de combustibil trebuie să fie în raport cu lungimea parcursului fără oprire.

Socotind că
1 kgr. de cărbuni

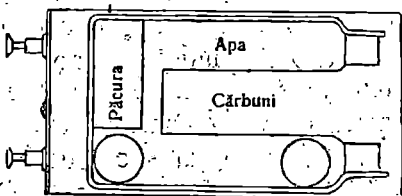


Fig. 30

bune vaporiază 7—9 kgr. de apă, greutatea de combustibil ce se ia, ar putea fi de circa $1/8$ din greutatea apei ; dar de fapt se apropie mai mult de $1/4$ sau chiar $1/3$. Aceasta din cauză că alimentația cu apă se face repede și ușor în orice stație, pe când combustibilul solid e mult mai greu de încărcat, fără a mai vorbi de praful pe care-l ridică ceia ce face ca această operație nu se poate executa decât în depouri, departe de locurile frecventate de public.

Cantitatea de apă necesară este, circa de 100 kgr pe fiecare km. de parcurs, pe când cantitatea de cărbuni nu este decât de 10 kgr., aproximativ, iar dacă se întrebuințează păcură, nu este decât vre-o 7 kgr. pe km.

Tenderul trebuie să fie legat direct cu locomotiva pentru a avea apa și combustibilul cât mai la îndemână.

Tenderul se face de tablă întărit cu fier cornier, formând un rezervor pentru apă și o cutie pentru combustibil solid. Când avem de

întrebuințat combustibil lichid, tenderul trebuie să mai aibă un rezervor în care să-l înmagazinăm.

Aceste rezervoare reazemă pe un șasiu format din două longeroane de tablă de o grosime de 20—25 m/m. Longeroanele sunt legate între ele ca și cele de la locomotivă așa ca să facă o piesă indeformabilă. La partea de dinainte stă cutia de acuplare cu mașina, iar partea de dinapoi are o traversă pe care sunt fixate aparatele de șoc și de tracțiune.

La tenderele mari, rezervorul de apă se scoboară adeseori între longeroane, sub șasiu, până aproape de osii și formează singur antretoazărea longeroanelor.

Șasiul, după cantitatea de apă și de combustibil ce trebuie să poarte reazimă pe două, trei și chiar patru osii.

Suspensiunea se face prin arcuri adeseori conjugate prin balanciere.

Rezervoarele de apă și de combustibil lichid sunt prevăzute cu câte o gaură mare prin care se poate intra înăuntru pentru a le curăța.

Tenderele sunt prevăzute în general cu frâna de mână cu șurub dar cele acuplate la locomotivele de trenuri de călători și de trenuri mixte, au și ele ca și trenurile fie frâna cu aer comprimat, fie frâna cu vid.

CONDUCEREA TRENULUI

VI

Mașina împreună cu un număr oarecare de vagoane constituie un tren. Mașina este condusă de un mecanic și de un fochist cari fac totdeauna serviciul împreună. Mecanicii se re-

crutează dintre fochiștii cari au făcut școala de mecanici. Fochist poate să devie oricare meseriaș în fier : lăcătuș, ferar, monter, etc. Fochistul e supus autorității mecanicului și este însărcinat cu conducerea focului. De oarece aceasta e partea vitală în mersul locomotivei, el trebuie să-și cunoască meseria foarte bine ; i se cere și cunoașterea perfectă a tuturor semnalelor. Echipa locomotivei, adică mecanicul și fochistul său, trebuie să se afle la depou înaintă cu o oră de plecarea trenului din gară. Cum a sosit trebuie să se prezinte la biroul șefului de depou, ca să semneze registrele de prezentă, să ia cunoștință de diferitele ordine relative la circulație și să primească carnetul de tracțiune precum și bonuri de materiale.

Personajul depoului predă mașina cu focul aprins. E treaba fochistului să se ocupe de el mai departe. Mecanicul controlează fiecare piesă a mașinei și a tenderului, fiecare robinet, țevile, cutia de foc, încheefurile, încearcă injectoarele și pompele, monometrele și supapele de siguranță, în scurt, face o revizie amănunțită a garniturii care-i este încredințată, apoi porneste încet pe liniile de serviciu, ca să aducă mașina în capul trenului ce are de remorcat.

Înainte, fiecare echipă avea mașina ei, pe care ajungea nu numai să o cunoască cum își cunoaște vânătorul pușca, dar și s'o îngrijească și să o curețe cu adevărată dragoste. Sporirea intensă a traficului, cerând utilizarea cât mai prelungă și mai deasă a mașinelor, nu

mai lasă personalului timpul necesar pentru odihnă aş că s'au instituit un şir de echipe pentru aceeaşi maşină. Sistemul acesta însă, pe lângă avantaje reale, are neajunsul de a scădea răspunderea de oare ce, ori când, vina vre-unei neglijenţe, unei deteriorări sau nereguli poate fi împinsă pe spetele echipei precedente. Trecând prin multe mâini, maşina nu mai este considerată ca un lucru propriu de care să te bucuri şi să te mândreşti. Legile nu permit mai mult de zece ore de lucru inclusiv o oră înainte de plecare şi una după sosire. La trenurile de persoane, acestea se reduc la opt. Repauzul trebuie să fie cel puţin tot atât de lung cât şi timpul de lucru.

După un parcurs de 700 km., aproximativ, maşina se spală. La noi, în general, o maşină nu face mai mult de 100—150 km. dintr'o întinsoare, dar în străinătate se apropie de 300; — nu vorbim de America. De la Paris la Bordeaux, de ex. distanţa este de 583 km şi maşina nu se schimbă decât o singură dată la Saint-Pierre des Champs, la 283 km. de la Paris. O locomotivă face la noi în mijlociu, vre-o 3000 km. pe lună; aiurea ajunge până la 10.000 km. După ce mecanicul a adus maşina în faţa trenului, se asigură dacă cuplarea între tender şi vagonul de manipulaţie s'a făcut cu îngrijire; încearcă frânele împreună cu personalul de revizie, primeşte de la şeful de staţie carnetul ce i-l dăduse spre vizare şi indicaţiuni asupra tonajului şi a compunerii trenului.

În acest timp focistul menţine nivelul apei şi presiunea aburului la maximum aproape.

Trenul este gata de plecare.

Șeful de stație face un semn, șeful de tren fluieră, mașina repetă semnalul de plecare. Mecanicul deschide regulatorul cōmplet, de odată; apoi îl închide puțin. Dacă trenul e greu, roțile patinează și trenul stă pe loc; mecanicul dă drumul nisiparilor, roțile prind și trenul pornește într'un nou de abur căci din cauza apei de condensatie, robinetele de scurgere a cilindrilor trebuie să fie deschise la pornire.

Pornirea din loc, demarajul, cum se mai cheamă, e partea cea mai grea și cere o grijă deosebită. La trenurile de persoane trebuie să se facă în scurt, dar fără șocuri, pentru că trenul să poată lua cât mai repede iuteala sa normală; la cele de marfă, din contra, trebuie să se facă încet pentru a evita ruperea cuplelor dintre vagoane.

Trenul și-a luat vânt; acum mecanicul trebuie să caute să mărească iuteala făcând totuși cât mai mare economie de abur. Pentru aceasta el împinge pârghia sertarului către mijloc, astfel ca admisia să fie 15—40% din cursa pistonului, după cum merge trenul pe drum drept sau urcă. Dacă însă merge la vale, închide regulatorul cōmplet, aduce pârghia schimbătorului de mers la centru și lasă trenul să alerge. Dacă iuteala se accelerează prea tare, deschide robinetul Le Chatelier și la nevoie strânge frâna continuă.

Ca să strângă frâna continuă, mecanicul aduce robinetul în poziția *strângerei încetă* și apoi în poziția *neutră*; cât timp stă robinetul în această poziție, sabotii freacă pe roți. Când

s'a micșorat iuțeala trenului, mecanicul readuce robinetul în poziția de *încărcare* și apoi în aceea de *mers*.

Trenul fuge, stâlpi de telegraf, semnale, copaci, scapără pe lângă el. Când roțile trec peste încheieturile șinelor, se simte în fiecare dată o lovitură repetată la fiecare roată. De aci rezultă o trepidație, o scuturătură ce se simte foarte tare. Pe urmă, linia, neputând fi perfect dreaptă, face să cedeze arcurile unei aceleași osii și aceasta dă un fel de mișcare în serpentină. La ace, mașina se clatină de pe o parte pe alta ca o barcă, aburul lucrând alternativ în cilindre din cauza calajului manivelor la 90 grade, dă o legănare pronunțată mașinei; pe când apăsarea lui, când pe capacul de dinainte al cilindrilor, când pe cel de dinapoi, ridică mașina și apoi o pleacă iarăși, în mișcarea unui cal la galop. Toate aceste scutură-turi au o influență rea, nu numai asupra mașinei, dar și asupra liniei, care trebuie vecinic cercetată și supravegھیată; nu prezintă însă nici un pericol, doar numai când se produc toate în acelaș timp. Mașina ia atunci o mișcare dezordonată, care, însă, nu se produce decât la anumită iuțeală, variabilă după tipul mașinei.

La mașinele mai noi, stabilitatea e din ce în ce mai pronunțată, așa că deraierile provenite din cauzele arătate mai sus, au devenit extrem de rare.

Când trenul trebuie să treacă prin gări fără să se oprească, mecanicul trebuie să încetineze mișcarea și să observe cu atenție toate semna-

lele, care de altminteri trebuiesc observate și în linie curentă cu aceeași grijă și ori care ar fi rangul mecanicului, trebuie să li se supue imediat și fără să caute a le interpreta.

De obicei nu se trimete singur un mecanic strein pe linie, ci însoțit de un altul, sau de un controlor, care o cuînoaște bine ; căci afară că ar putea arde focarul în rampe după cum am văzut, ar mai putea da prilej la diferite accidente. În asemenea cazuri, adică când mecanicul nu-i tocmai sigur pe linie, fochistul trebuie să-și așeze focul și apoi din când în când, la punctele critice, să observe și el linia și semnalele.

Ajuns la stația finală, adică după un parcurs de 100—150 kilometri, locomotiva se schimbă ; echipa o duce la depou. Fochistul stinge focul, scoate cenușa și curăță grătarul bine ; mecanicul cercetează iarăși toate piesele ; dacă s'a încălzit vre-una, dacă nu curg țevile, etc. Dacă totul e în regulă, ei predau mașina personalului din depou și apoi poate să se ducă să se odihnească câte-va ore, pentru ca apoi să reia cursa înapoi.

CUPRINSUL

	<u>Pagina.</u>
Istoricul	3
Locomotiva	7
Aparatele de control și siguranță	18
Revizuirea cazanelor	27
Explozia cazanelor	29
Întreținerea cazanelor	29
Mecanismul	33
Carul rulant	53
Conducerea trenului	72

RASPANDIȚI

Cunoștințe Folositoare

cea mai completă și mai ieftină bibliotecă pentru întregirea cunoștințelor trebuitoare în viața de azi. Țara noastră nu poate propăși dacă plugarul, meseriașul nu ia în ajutorul muncii lui și învățăturile care o ușurează. De asemenea nu poate fi bun Român, acela care nu-și cunoaște țara, dar și alte țări înaintate prin muncă și învățătură. Biblioteca „Cunoștințe folositoare” cuprinde tocmai asemenea învățături din toate domeniile, formând o adevărată enciclopedie științifică și de gospodărie.

Fie-care cărțuție de 32 pag. cu figură nu costă de cât 3 lei, iar un abonament pentru 20 cărțuții se poate face trimițând numai 50 lei, la editura

„Cartea Română”
Bulev. Academiei, 3, București

Seria B. „Sfaturi pentru gospodari”.

- No. 1. Ingrijirea pasărilor de *C. S. Motaș*, Dacă s'ar socoti cătă pagubă se aduc gospodinelor prin moartea pasărilor de curte, această cărtuție n'ar lipsi din nici o casă de gospodar.
- „ 2. Despre tovarășul de *Preot C. Dron*, ca leac împotriva speculei și a scumpetei.
- „ 3. Despre scarlatină de *Dr. I. Gheorghiu*, și alte boli care omoară pe copii, se dau sfaturi folositoare în această cărtuție.
- „ 4. Livada din sâmburi de *G. Gheorghiu*, cum poate să-și o fa a fiecare gospodar.
- „ 5. În jurul casei de *M. Lupescu*.
- „ 6. Casa de *I. Simionescu*.
- „ 7. Morcovul și alte legume de *P. Roziade*, sau cum să le cultivi ca să culegi mult pe pământ puțin.
- „ 8. Sifilisul de *Dr. E. Gheorghiu*, este o boală care roade sănătatea celor în vârstă ca și a copiilor.
- „ 9. Temeiul îmbunătățirii vitelor de *Th. Chițoi*, stă în cunoașterea și îngrijirea lor.
- „ 10. Votul obștesc de *A. Gorovei*, e acum dreptul tuturora. Cum să-l îndeplinești te învață această cărtuție.
- „ 11. Creșterea porcelor de *A. Oescu*, e și ușoară, dar și grea. Boli sunt multe. Cărtuția îți arată leacurile și îngrijirile de dat.
- „ 12. Viermii de mătasă de *T. A. Bădărău*, sunt o bogăție de care nu ținem seamă.
- „ 13. Ofița sau tuberculoza de *Dr. E. Gheorghiu*, este boala cea mai grozavă care ne amenință pe toți.
- „ 14. Pelagra de *Prof. V. Babes*.
- „ 15. Alegerea semințelor de *C. Lăcrișianu*, este operația cea mai nelipsită pentru a căpăta rod bun.
- „ 16. Creșterea pasărilor de *Prof. C. Motaș*, interesează pe orice gospodărină.
- „ 17. Rătăcirile bolșeviste de *Maior I. M'hai*.
- „ 18. O stupină dintr'un roțu de *N. Nicolaescu*; cine n'ar dori-o? Cum se poate ajunge, stă scris în cărtuție.
- „ 19. Cum se întemeiază o vie de *D. M. Cădere*; nu mai merge cu obiceiul vechiu; cum trebuie să se facă trebuie de știut.
- „ 20. Pădurea și Plantele din răsad de *V. Sadoveanu*, ne arată cum trebuie să se cultive legume primăvăratic.
- „ 21. De *dr. E. Gheorghiu* ne arată cum trebuie să fie înțeleasă femeia înainte de naștere și la naștere.
- „ 22. Teșugul vopsitului cu burueni de *Art. Gorovei*.
- „ 23. Cum orbim de *I. Glăvan*.
- „ 24. Păstrarea cărnei de porc de *G. Gheorghiu*
- „ 25. Calul de *Prof. E. Udrișchi*.
- „ 26. Doctorul în casă de *Dr. O. Apostol*.
- „ 27. Cum trebuie să ne hrănim de *E. Severin*.
- „ 28. Lămurirea legii dărilor de *Iuliu Pascu*.
- „ 29. Bețla de *Dr. Emil Gheorghiu*.

- No. 37. Lămurirea Constituției de *Artur Gorovei*.
 „ 31. Boale parazitare la animale, cari trec la om de *C. Moțaș*.
 „ 32. Folosiște necesitate în gospodărie de *I. Simionescu*.
 „ 33. Mama și copilul, de *Dr. Manicalide*.
 „ 34. Indrumări spre sănătate, de *Dr. Bordea*.
 „ 35. Dășire hrană, de *Dr. Bordea*.
 „ 36. Omul și societatea de *Al. Giuglea*.
 „ 37. Bucătăria sătenței de *Maria Col. Dobrescu*.

Seria C. „Din lumea largă“.

- No. 1. Ucraina de *G. Năstase*.
 „ 2. Cehoslovacia de *I. Simionescu*.
 „ 3. Munții apuseni de *M. David*.
 „ 4. Finlanda de *I. Simionescu*.
 „ 5. Bucovina de *I. Simionescu*.
 „ 6. Basarabia de *G. Năstase*, ne era puțin cunoscută deși drag
 E datoria fiecăruia să cetească această cărțuție.
 „ 7. Dobrogea de *C. Brătescu*, Bulgarii zic că e a lor; cât neadev
 ține această spusă, se poate vedea din cărțuția pomenită
 „ 8. În spre polul sud de *I. Simionescu*, Muncă și jertfă omeneas
 s'a cheltuit pentru a cunoaște această parte de pământ.
 „ 9. Olanda de *Ap. D. Culea*.
 „ 10. Vlața în adâncul mărilor de *C. Moțaș*.
 „ 11-12. A. Saguna de *I. Lupas*.
 „ 13. Către Everest de *I. Simionescu*.
 „ 14. Românii de peste Nistru de *V. Harea*.
 „ 15. Ardealul de *I. Simionescu*.
 „ 16. Lituania, de *G. Năstase*.
 „ 17. Câmpia Transilvaniei, de *Ion Popu-Câmpianu*.
 „ 18. Moldova de *I. Simionescu*.

Seria D. „Știință aplicată“.

- No. 1. Fabricarea săpunului de *A. Schorr*.
 „ 2. Motorul Diesel de *Ing. Casseti*,
 „ 3. Industria parfumului de *E. Severin*.
 „ 4-5. Aerul lichid de *Ilie Matei*.
 „ 6. Industria azotului de *L. Caton*.
 „ 7-8. Locomotiva de *Ing. Casseti*.

Toate aceste cărțuții se pot strânge și în volumașe, fiind în vânzare în acest scop.

În fiecare săptămână apare câte un număr ce cuprinde 32 gini cu figuri; se vinde cu 3 lei.

Se pot face abonamente pentru 20 numere, trimițind 50 lei și mandat postal la Societatea „CARTEA ROMĂNEASCĂ” — Bulevardul Bulevardul Academiei, 3.

De vânzare la toate librăriile și depozitari de gazetei din țară