

III. DIVERSE

PLUG DE ZAPADA CU LANȚ CU GODEURI

PENTRU

DRUMURI DE FER, TRANWAYE

sistem M. PAULITSCHKY

(cu 1 planșe).

Introducere. — Intreruperile de comunicație pe drumurile de fer, lăsând la o parte alte accidente, sunt ocazionale iarna mai cu seamă din cauza zăpezei, și pentru înlăturarea căria serviciul de mișcare a unui drum de fer nu avea la dispoziția sa până astăzi mijloace destul de suficiente.

În general, înlăturarea zăpezi costă sume enorme, și un număr mare de brațe, greu de procurat.

Cu sistemul de plug cu lanț de godeuri, imaginat de d. Paulitschky și pe a cărei descriere o dăm, se pare că se oferă companiilor de drumuri de fer o mașină destul de eficientă pentru curățirea de zăpadă a căilor ferate și prin urmare înlăturarea or cărei intreruperi din cauza ei.

Condițiunile ce trebuie să îndeplinească un bun plug de zăpadă sunt următoarele :

1. Un plug trebuie să poată preceda fie-care tren cu viteza prescrisă astui din urmă ; și trebuie să fie capabil a curăți calea în caz când ar fi înzăpădită așa ca circulațiunea să nu sufere.

2. Timpul în care se face astă curățire să fie minimum, socotit în minute cel mult, chiar când înălțimea zăpezei ar merge până la 3 metri și pe lungime de mai multe sute de metri, și curățirea să fie ast-fel făcută ca circularea vagoanelor de or-ce natură să nu fie împedicată.

3. Punerea în mișcare a astei mașini nu trebuie să ocazionaze cheltueli su alimentare ; și pe cât e posibilă ea să poată fi împinsă de o locomotivă ordinară de a companiei.

4. Mecanismul mașinei trebuie să funcționeze de o manieră sigură, să fie de o construcție simplă și puțin costisitor, rendementul plugului trebuie să fie conrespunzător vitezei mersului locomotivei ce împinge.

Descrierea plugului cu lanț cu godeuri. Mecanismul acestei mașini este montat pe un vagon construit după re-

gulele pentru materialul rulant a companiilor de drum de fer.

În forma sa exterioară, după cum se vede pe planșă, seamănă cu un furgon garnit cu tole. De ambele părți lada întrece depărtarea șinelor cu 900 m/m, și părțile laterali uniți se găsesc la 80 m/m d'asupra șinelor.

Înainte vagonului în jos, tolele plugului indicate cu S pe figură, înalte de 500 m/m sunt dispuse la 80 m/m d'asupra șinelor. Aste tole de dispoziție analoagă cu aceea a unui plug de zăpadă ordinar ocupă toată lățimea mașinei, și au ca scop de a curăți zăpada pe o înălțime de 530 m/m permițând ast-fel un mers mai repede vagonului care suportă plugul cu lanț cu godeuri.

Tolele s sunt închise prin o altă tolă și care are de scop de a aduce la lanțul cu godeuri zăpada ce se găsește la o înălțime mai mare de cât 530 m/m d'asupra nivelului șinelor.

Capul astei trăsuri este divizat în 4 compartimente *i* prin plăcile *l* și care taie zăpada. Compartimentele sunt închise lateral și în fund prin părți de tolă. Plăcile *b* care sunt fixate la părțile laterali a compartimentelor *i* au în plan forma triunghiulară, încep la o înălțime de 80 m/m d'asupra șinelor și se ridică la o înălțime de 3 metri.

Dinapoia astor plăci sunt prevăzuți doi arbori, unul *a* și a cărui poziție verticală se poate deplasa se găsește în partea inferioară a compartimentelor, altul *b* în partea superioară. Pe acești arbori sunt montați 8 troliuri în fontă, de forma exagonală, și anume 4 pe arborele *a* și 4 pe arborele *b*. Aste patru părechi de troliuri — fie-care păreche compunându-se din doi, verticalmente suprapuși — servesc a suporta patru lanțuri cu godeuri P, anal-g+ cu acele ce servesc a ridica cărămizile la o casă în construcție.

Godeurile (*p*) sunt de o formă conică, lărgindu-se la partea superioară și deschisă la ambele capete ele sunt de o construcție solidă, și întărite la margine prin corniere.

Forma conică a godeurilor are de scop ca pereții anteriori să atace zăpada în momentul când godeurile se ridică. În părțile exteriori godeurile sunt prevăzute cu tăeturi ca să poată lăsa liber trecerea unui braț de levier și despre care va fi vorba mai jos.

Un al treilea arbore γ , dispus ca și precedent-le. trans-

versal pe vagon, și deasupra și în dosul arborului β . suportă patru brațe de levier, și corespunzând tăeturilor din godeuri. La extremitatea fie-cărui braț de levier se găsește fixată o placă G . și a cărui lungime și lărgime corespunde aproape cu secțiunea cea mai mică transversală și interioară a unui godeu. Aceste brațe cu plăci au ca scop a curăți godeurile, de zăpada ce o ridică.

De părțile posterior a fie-cărui compartiment este dispus, sus, un braț fix c corespunzător la tăeturile godeurilor și care poartă câte o placă analogă plăcii G . Aceste plăci rețin zăpada ce n'au fost espulzată de plăcile g pentru că la trecerea următoare să o poată espulza.

Pe aceiași părți și jos se află fixat un alt braț e analog cu brațul c și care are de scop de a opri trecerea zăpezii prin godeurile ce să găsească în poziție orizontală, cu deschiderea lor ce-a mai largă în poziție perpendiculară pe direcția mașinei, și care trecere de zăpadă tinde a se produce când plugul împins de locomotivă, avansează. Formându-se astfel succesiv în fie-care godeu un fund provisoriu, placa brațului e compresează zăpada.

Din această din urmă dispoziție s'ar crede că zăpada proaspăt căzută, și de o consistență nesipoasă, nu ar fi reținută de godeuri și ar cădea, după experiențele făcute însă se constată că ori-care ar fi consistența zăpezi, ea este reținută de godeu îndată ce a intrat în el.

La înălțimea de 3 m. deasupra șinelor, doi arbori 4 și 5 paraleli cu axa vehiculului, sunt dispuși în lungul părților laterali și pe cari îi întrec cu 300 m/m.

Fie care din acești arbori suportă patru platane orizontale. Imprejurul platanelor extreme, trec lanțurile L , compuse din bare articulate ce sunt dirijate paralel și transversal, pe toată lărgimea vehiculului. Cele două lanțuri sunt legate între ele prin buloane de articulație, și sunt înconjurate de o tolă fără fine.

La înălțimea de 2,50m deasupra nivelului șinelor, plăcile în tole f sunt articulate de părțile laterali ai lazei dinaintea arborilor 4 și 5. Aceste plăci nu pot fi deplasate de cât cu atât că, marginile lor libere să nu întrecă gabariul.

Pentru a evita ca pe timpuri friguroase se nu înghețe mecanismul lanțurilor cu godeuri, este prevăzut un aparat de încălzire și care constă din un tub dispus între lanțuri, și prin care circulă vaporul dat de mașină.

Mașina mai este prevăzută cu un frân de mână, și cu care se poate regula viteza plugului.

Propulsiunea vehiculului, comanda și funcționarea lanțurilor cu godeuri.— Trăsura, care este prevăzută dinapoi, cu organe elastice pentru a rezista loviturilor, și cu organe de tracțiune, este împinsă de o locomotivă întocmai ca și plugurile ordinare.

Pentru punerea în mișcare a plugului, servește rezistența fricțiunii cauzată de aderența bandagelor roților pe șine.

Aci e locul de indicat că inginerul care conduce deblierea, trebuie să se plaseze chiar pe plug și nu pe locomotivă după cum este nevoie cu plugurile ordinare.

Pentru acest scop plugul cu lanțuri cu godeuri este prevăzut cu un capitel cu giumuri, și de unde inginerul poate să examineze terenul și tot odată se comunice mecanicului ordinele sale, cu ajutorul fluerului locomotivei.

Prin manevrarea unui levier ușor de deplasat, inginerul dispune după voința de sensul mersului tolei fără fine, pentru a depune de o parte sau de alta a căei, măsele de zăpadă debleiate. De asemenea se găsește sub controlul inginerului un indicator al vitesei trolului lanțului cu godeuri.

Trăsura plugului posedă două perechi de roți acuplate, făcând oficiul de roți motrice.

Presiunea exercitată de osii pe șine este 26000 kg., greutatea proprie a trăsuri fiind mai mică, se ridică la greutatea de 26000 încărcând moloane de granit și marcaje cu W pe figură. Fricțiunea produsă de astă presiune, pe șine uscate, ar fi aproximativ 3700 kg. (luându-se $\frac{1}{7}$ din presiune).

Cum s'au zis mai sus, zăpada până la înălțimea de 530 mm. deasupra șinelor, este curățată prin partea anterioară a vehiculului. Dinaintea primei perechi de roate sunt dispuse măluri de fire de oțel (m) și care curăță zăpada ce ar mai fi rămas pe șine. Dinapoi a acestor măluri un tub (n) se deschide deasupra șinelor, pentru a vërta pe ele nisip, asigurând aderența roților pe șini, chiar dacă acestea ar fi complet acoperite cu ghiață. Cum părțile laterali ai trăsuri se scoboară până la 80 mm. deasupra șinelor, și cu zăpada ce se găsește dedesubtul lor, nisipul aruncat pe șine este protejat contra vântului și poate să producă efectul măririi aderenței.

Roțile motrice sunt în fontă și au un diametru de 1100 mm. Butonei manivelor unei singure perechi de roți sunt deplasate unu de altu de 90°

Pe osia a doua se găsește o roată dințată I—de un diametru de 900 mm; o anvelopă de tolă protejă această roată în contra umidității și a zăpezii.

Roata I angrenează cu o roată intermediară II de 460 mm. diametru, și care la rândul său angrenează cu o alta III de 309 mm. diametru. Pe arborele acestei din urmă roți se afla o a patra roată dințată de 1725 mm. diametru și care mișcă roata V de 650 mm. diametru. Arborii roților III și IV pot fi deplasați.

La extremitățile arborului roței dințate V sunt prinse două manivele h , de 625 mm. lungime, și la 900 mm. de parte una de alta. Aceste manivele sunt legate cu ajutorul de biele, cu manivelele arborului cu trolul superior.

Diametrul trolului este 400 mm. iar lărgimea lor este egală cu distanța dintre doi părți laterali a compartimentelor.

Godeurile care se învârtesc în jurul a două troluri conjugate, au o lărgime interioară de 400 mm., la capătul cel larg și 200 mm. la capătul cel strâmt.

Tola fără fine k este pusă în mișcare de o roată dințată 6 de 1000 mm. diametru și care este montată pe arborele β și în partea stângă a vehiculului. Această roată angrenează cu o alta de 160 mm. diametru și care este montată pe arborele r a curățitorilor de godeuri g .

La una din extremitățile arborelor 4 și 5 și pe care sunt montate totele fără fine se află prinsă o roată conică de 300 mm. la basă, și cu care se poate face să angreneze, după voință, una din cele două roți conice o ce sunt montate pe arborele 3 și care este dispus dinapoia păretelui posterior a compartimentelor, și la nivelul arborului β.

Mai înainte de a explica funcționarea mecanismului descris mai sus, trebuie remarcat că vitesa locomotivei care împinge poate să fie aceea normală, în cazul când zăpada ce acopere calea poate fi îndepărtată numai prin partea anterioară și de jos a plugului, sau că vitesa locomotivei este mică, când zăpada este considerabilă și trebuie debleiată cu lanțuri cu godeuri.

Să considerăm mai întâi acest din urmă caz și să vedem care e rendamentul plugului când vitesa locomotivei care împinge este cu totul mică.

În timp ce roata plugului, face un tur, diametru său fiind 1100 mm., roata dințată I a cărui diametru este 900 mm. și care este montată pe osia primei roți, face și ia un tur complet, roata II de 460 mm. diametru, și care angrenează cu roata I, face în același interval 1,956 tururi, roata III de 309 mm. face $1,956 \times 1,489 = 2,912$ tururi, și roata dințată IV de 1725 mm. diametru. montată pe același arbore ca și roata III. face de asemenea 2,912 revoluțiuni. Roata V de 650 mm. diametru și care angrenează cu roata IV, face în acel interval: $2,912 \times 2,653 = 7,73$ revoluțiuni.

Resultă de aici ca pentru o revoluțiune completă a roatei motrice, cea din urmă roată îndeplinește 7,73 revoluțiuni.

Roata motrice de 1100 mm. diametru parcurge în timpul unei revoluțiuni complete un drum de 3,454 m. Considerându-se că cele 7,73 de revoluțiuni a roței V, sunt transmise de bielele, de care a fost vorba mai sus, la arborele β, și cum lărgimea capetelor superioare a godeurilor este 300 mm, se obține ca lungime de cale deblicată: $7,73 \times 0,3 = 2,319$. Deci în timp ce locomotiva care împinge face să înainteze vehiculul plugului de 3,454 m. plugul nu ar putea curăți de cât pe distanța de 2,319, în

realitate însă, zăpada prin avansarea plugului este comprimată la $\frac{2}{3}$ din volumul său primitiv, mai înainte de a trece prin godeuri și curățirea se face pe întreaga lungime de 3,454 m.

Dacă vitesa locomotivei care împinge ar fi astfel ca roatele motrice ale plugului se facă 10 revoluțiuni pe minute, și luându-se că înălțimea zăpezei care acopere calea să fie 3 m, și de o lărgime de 3,3 m., lungimea de cale care ar putea fi curățită în 1 oră este următoarea: La 10 tururi a roților motrice corespunde: $10 \times 7,73 = 77,3$ revoluțiuni de a roței V și cum la o revoluțiune de a roței motrice corespunde un drum parcurs de 3,454 m. ar resulta că drumul parcurs și curățit în 1 oră este $10 \times 3,454 \times 60 = 2074$ m.

În cazul când înălțimea zăpezei ar permite ca plugul să fie împins cu o viteză mai mare, pentru a nu forța prea mult mecanismul, pe osia a doua a roatelor motrice se află montat o a doua roată dințată 1 de 402 m/m diametru, și care angrenează cu roata dințată 2 de 1,725 m/m diametru. Pe arborele acestei roți este montat roata 3 de 1000 m/m diametru și care angrenează cu o roată intermediară 4 de 3125 m/m diametru.

Aceasta din urmă roată transmite mișcarea la roata manivelă 5 de 650 m/m și care prin un mecanism, după voință, poate să comande trolul poligonal a lanțurilor cu godeuri în locul roței V de care a fost vorba mai sus.

Roata motrică de 1100 m/m diametru făcând o revoluțiune, roata dințată 1 montată pe același arbore îndeplinește în același timp o revoluțiune completă, roata 2 face 0,233 din o revoluțiune, și tot atât face roata 3 de 1000 m/m diametru care este montată pe același arbore; roata 4 efectua în același timp 0,745 din o revoluțiune, iar roata manivela 5 0,357 din o revoluțiune.

Dacă roata motrică ar avea o viteză de 45 km. pe oră, cea-ce corespunde cu 217 tururi pe minută, roata manivela 5 și îndeplinește $217 \times 0,3579$ revoluția și trolul poligonal a lanțurilor cu godeuri ar face 77,66 tururi pe minută.

USURA ȘINELOR CAUSATĂ DIN ÎNCOVĂEREA ELASTICĂ

Usura cea mai mare a șinei se produce în general, pe suprafața capului șinei și pe suprafața laterală interioară, suprafața de contact cu bandagiul roților. Esențiale și de o altă natură sunt usurele între piciorul șinei și placa de desubt, între piciorul șinei și aparatul de fixare, la suprafețele de contact între șine și eclise. Aceste din urmă usure sunt datorite alunecării ce provine din mici mișcări orizontale a șinei în urma încovăerilor ce au loc, și care usure pot spori în proporțiuni ce nu se pot calcula, prin șocurile neregulate a materialului rulant. În cea-ce privește usura provenită din încovăere dr. *Zimmermann* dă o notiță în *Centralblatt der Bauverwaltung*, căutând a stabili o

formulă matematică, prezentând interes în deajuns pentru practică.

Iată în scurt acea notiță:

Când o șină ce este sprijinită pe două traverse, suportă o greutate, ea se încovoie, fibrele dedesubt lungindu-se de o mică cantitate, și cam de o egală cantitate se scurtează cele de deasupra. Dacă șina este fixă pe una din traverse și se sprijină liber pe cea-l-altă, atunci subacțiunea greutății ea alunecă pe asta din urmă traversă de o cantitate corespunzătoare lungirii fibrelor; dacă șina repausează liber pe ambele traverse, atunci ea va aluneca pe cea pe care fricțiunea este mai mică. În acest caz

mișcându-se roata dinspre o traversă, d. e. de la acea din stânga, către mijlocul, până când ea va ajunge acest din urmă punct, presiunea pe traversa din dreapta va fi mai mică de cât pe acea din stânga, și prin urmare alunecarea se va produce pe traversa din dreapta și anume către dreapta. Roata mișcându-se mai departe, din mijloc către traversa din dreapta, presiunea pe traversa din stânga devine atunci mai mică, și pe când șina tinde a reveni încetul cu încetul în pozițiunea dreaptă, fibrele de jos scurtându-se prin urmare, se produc pe traversa din stânga o alunecare corespunzătoare scurtării fibrelor și care alunecare va fi deasemenea către dreapta. Lucrarea fricțiunii între șina și placa dedesubt este în ambele cazuri aceiaș fiind-că fie-cărui element a drumului fricțiunii, de o parte și de alta, corespunde aceliaș presiuni în total acea lucrare este :

$$A = \frac{G^2 e f l^2}{6 E I}$$

In care înseamnă :

G presiunea roții.

e înălțimea axei de greutate în poziție orizontală d'a-supra piciorului șinei.

f coeficientul de fricțiune.

I momentul de inerție a șinei.

E modul de elasticitate.

De observat este că sensul alunecării șinei pe traverse rămâne acelaș și anume în direcțiunea în care se mișcă greutatea.

Drumul ce'l face șina în timp ce roata se mișcă de la o traversă la alta este dat de formulă :

$$W = \frac{G e l^2}{2 E I}$$

Dacă însă șina este fixă pe traversa din stânga, ea atunci poate să alunece numai pe aceea din dreapta. În timpul cât roata parcurge prima jumătate a distanței dintre cele două traverse, lucrarea fricțiunii rămâne aceiași ca și în cazul de mai sus; parcurge însă roata porțiunea de la mijloc către traversa din dreapta, șina este forțată să alunece pe dinsa și anume către stânga, contrar sensului mișcării roatei, cu toate că pe astă traversă presiunea crește continuu, și cu dinsa și rezistența ce se opune mișcării. Lucrarea totală

a-fricțiunii în ast caz este cu mult mai mare de cât în cazul când șina este liberă pe ambele traverse și are ca valoare :

$$A = \frac{G^2 e f l^2}{2 E I}$$

adică de trei ori mai mare.

Cum ambele formule sunt identice se poate trage concluziuni ce aparțin ambelor cazuri. În prima linie formula indică că lucrarea fricțiunii descrește cu cât rigiditatea șinei este mai mare, adică cu cât I și E sunt mai mari, ceea-ce se explică și prin faptul că sporindu-se valorile lui I și E , se micșorează și încovăierea. Pe de altă parte lucrarea fricțiunii crește cu cât greutatea ce suportă șina și distanța dintre traverse crește.

Lucrarea fricțiunii pentru ast din urmă caz stă în raport direct cu pătratul greutății, ceea-ce la prima vedere s'ar pare curios, care însă se explică lesne dacă se consideră că atât flexiunea cât și mărimea fricțiunii între șină și suport, sunt direct proporționale acelei greutăți.

Resultă de aci că dacă s'ar căuta ca să se întărească suprastructura pentru a putea suporta greutăți mai mari, mărginindu-se însă numai că travaliul la compresiune și tensiune se rămână aceleași, lucrarea mecanică a fricțiunii ar crește în raport cu greutatea; și că astă lucrare să rămână aceiași ar trebui ca momentul resistent să sporească în raport cu pătratul greutății.

Acest fapt explică deteriorarea repede a suprastructurii prin introducerea de locomotive mai grele, deteriorare care nu se poate explica de loc prin sporirea travaliului la flexiune.

În mod analog crește lucrarea mecanică între șine și aparatele de fixare și între șine și eclese.

È natural că rezultatele astei cercetări sunt cu totul generale și numai ca atare pot fi privite ca juste. Formulelor nu li se pot atribui o exactitate matematică, ele sunt stabilite în ipoteză că șina ar fi fixată sau ar repausa numai la extremități, pe când ea în realitate repausează pe mai multe reazeme.

Cu toate astea rezultatele trase din astă ipotesă presintă o aproximațiune destul de mare și cu destul interes pentru practică.

