42002X0201(02)



**Regulamentul nr. 111 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU) – Dispoziții uniforme privind omologarea autocisternelor din categoriile N și O în ceea ce privește stabilitatea la răsturnare** [1]

1. DOMENIUL DE APLICARE

Prezentul regulament se aplică stabilității la răsturnare a autocisternelor din categoriile N2, N3, O3 și O4 [2] destinate transportului de mărfuri periculoase, astfel cum au fost definite în ADR [3].

2. DEFINIȚII

În sensul prezentului regulament, se definesc următorii termeni:

2.1. „omologarea unui vehicul”: omologarea unui tip de vehicul în ceea ce privește stabilitatea la răsturnare;

2.2. „tip de vehicul”: vehicule care nu prezintă între ele diferențe privind caracteristicile lor esențiale, precum:

2.2.1. categoria (a se vedea punctul 1 menționat anterior) și tipul de vehicul [camion, remorcă, semiremorcă, remorcă cu axă (axe) mediană (mediane)] [4];

2.2.2. masa maximă, astfel cum este definită la punctul 2.4;

2.2.3. secțiunea transversală a cisternei (circulară, eliptică, de volum maxim);

2.2.4. înălțimea maximă a centrului de greutate al vehiculului încărcat;

2.2.5. repartiția între axe a masei (inclusiv dispozitivul de remorcare);

2.2.6. numărul și dispunerea axelor (inclusiv depărtarea dintre axe);

2.2.7. dispunerea suspensiei, ținând seama de caracteristicile ruliului;

2.2.8. cotele și structura pneurilor (radială sau diagonală);

2.2.9. ecartamentul fiecărei axe;

2.2.10. ampatamentul;

2.3. „vehicul încărcat”: în cazul în care nu există altă mențiune, un vehicul încărcat la „masa sa maximă”;

---

(1) Regulamentul Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite, publicat în conformitate cu dispozițiile de la articolul 4 alineatul (5) din Decizia 97/836/CE a Consiliului (JO L 346, 17.12.1997, p. 78).

(2) Categoriile N și O, astfel cum au fost definite în anexa 7 la Rezoluția de ansamblu pentru construcția de vehicule (R.E.3) (document TRANS/WP.29/78/Rev.1).

(3) Acordul european privind transportul rutier internațional al mărfurilor periculoase (ADR).

(4) Tipul de vehicul, astfel cum a fost definit în anexa 7 la Rezoluția de ansamblu pentru construcția de vehicule (R.E.3) (document TRANS/WP.29/78/Rev.1).

2.4. „masă maximă”: masa maximă admisibilă din punct de vedere tehnic, declarată de către constructorul vehiculului (care poate fi superioară „masei maxime admisibile” stabilite de către autoritatea națională);

2.5. „repartiția între axe a masei”: partea din masa maximă admisibilă suportată de fiecare axă, în conformitate cu indicațiile constructorului;

2.6. „înălțimea nominală a suspensiei”: distanța dintre centrul roții și un punct dat al șasiului, în conformitate cu indicațiile constructorului.

3. CEREREA DE OMOLOGARE

3.1. Cererea de omologare a unui tip de vehicul în ceea ce privește stabilitatea la răsturnare trebuie prezentată de către constructorul vehiculului ([1]) sau de către reprezentantul legal acreditat al acestuia.

3.2. Cererea trebuie însoțită de documentele menționate în continuare, în triplu exemplar, și de următoarele informații:

3.2.1. descrierea detaliată a tipului de vehicul în ceea ce privește aspectele enumerate la punctul 2.2. Trebuie indicate numerele și/sau simbolurile de identificare a tipului de vehicul;

3.2.2. fotografii și/sau desene și schițe ale vehiculului, care să prezinte tipul de vehicul văzut din față, lateral și din spate;

3.2.3. indicarea masei vehiculului, astfel cum este definită la punctul 2.4.

3.3. Un vehicul reprezentativ pentru tipul de vehicul care urmează să fie omologat trebuie prezentat serviciului tehnic responsabil cu încercările de omologare.

4. OMOLOGAREA

4.1. În cazul în care vehiculul prezentat la omologare în temeiul prezentului regulament îndeplinește cerințele de la punctul 5, se acordă omologarea pentru acest tip de vehicul.

4.2. Pentru fiecare omologare se atribuie un număr de omologare. Primele două cifre ale acestuia (în acest caz 00 pentru regulamentul în forma sa inițială) indică seria de amendamente corespunzătoare celor mai recente modificări tehnice importante aduse regulamentului la data acordării omologării. Aceeași parte contractantă nu poate atribui același număr unui alt tip de vehicul.

4.3. Omologarea sau extinderea ori refuzul sau retragerea omologării, sau oprirea definitivă a producției unui tip de vehicul în temeiul prezentului regulament se notifică părților contractante la acord care aplică prezentul regulament, prin transmiterea unei fișe în conformitate cu modelul din anexa 1 și a unor fotografii și/sau desene, ori schițe furnizate de către solicitantul omologării, cu un format care să nu depășească A4 (210 × 297 mm) sau care se pliază la acest format și la o scară adecvată.

4.4. Pe orice vehicul care este conform cu un tip de vehicul omologat în temeiul prezentului regulament trebuie aplicată, în mod vizibil și într-un loc ușor accesibil, indicat în fișa de omologare, o marcă de omologare internațională, compusă din:

([1]) Constructorul vehiculului de bază sau asamblorul final al autocisternei.

4.4.1. un cerc, în interiorul căruia se află litera „E”, urmată de numărul distinctiv al țării care a acordat omologarea ([1]);

4.4.2. numărul prezentului regulament, urmat de litera „R”, de o liniuță și de numărul de omologare, în dreapta cercului menționat la punctul 4.4.1.

4.5. În cazul în care vehiculul este conform cu un tip de vehicul omologat, în temeiul unuia sau al mai multor regulamente anexate la acord, în țara care a acordat omologarea în temeiul prezentului regulament, simbolul prevăzut la punctul 4.4.1 nu trebuie repetat; în acest caz, numărul regulamentului și cel de omologare, precum și simbolurile adiționale, pentru toate regulamentele în temeiul cărora s-a acordat omologarea în această țară, trebuie plasate în coloane verticale, în dreapta simbolului prevăzut la punctul 4.4.1.

4.6. Marca de omologare trebuie să fie lizibilă și de nește rs.

4.7. Marca de omologare se aplică pe plăcuța producătorului sau în apropierea acesteia.

4.8. Anexa 2 la prezentul regulament conține exemple de mărci de omologare.

5. SPECIFICAȚII PRIVIND ÎNCERCĂRILE

5.1. Vehiculul trebuie supus:

5.1.1. unei încercări pe platformă rabatabilă, executate în conformitate cu anexa 3 la prezentul regulament, concepută pentru a simula comportamentul în viraj cu rază constantă, fără oscilații; sau

5.1.2. unei serii de calcule, în conformitate cu metoda prezentată în anexa 4 la prezentul regulament. În caz de îndoială sau de diferend, trebuie să se procedeze la încercarea pe platforma rabatabilă.

5.2. Rezultatele încercării pe platforma rabatabilă sau ale calculelor sunt considerate satisfăcătoare în cazul în care condițiile enunțate la punctele 5.3 și 5.4 sunt respectate.

5.3. Criterii de stabilitate

5.3.1. Comportamentul vehiculului, determinat în conformitate cu dispozițiile din anexa aplicabilă (3 sau 4) la prezentul regulament, trebuie să îndeplinească unul dintre următoare criterii, sub rezerva punctului 5.1.2:

5.3.1.1. Încercare pe platforma rabatabilă:

Stabilitatea vehiculului în timpul încercării statice trebuie să fie astfel încât vehiculul să nu se răstoarne la un unghi de înclinare al platformei de 23° în ambele sensuri.

În cazul în care vehiculul nu îndeplinește una dintre cele trei încercări pentru o anumită direcție (dreapta sau stânga), acesta poate fi supus unei (noi) încercări suplimentare.

([1]) 1 pentru Germania, 2 pentru Franța, 3 pentru Italia, 4 pentru Țările de Jos, 5 pentru Suedia, 6 pentru Belgia, 7 pentru Ungaria, 8 pentru Republica Cehă, 9 pentru Spania, 10 pentru Iugoslavia, 11 pentru Regatul Unit, 12 pentru Austria, 13 pentru Luxemburg, 14 pentru Elveția, 15 (disponibil), 16 pentru Norvegia, 17 pentru Finlanda, 18 pentru Danemarca, 19 pentru România, 20 pentru Polonia, 21 pentru Portugalia, 22 pentru Federația Rusă, 23 pentru Grecia, 24 (disponibil), 25 pentru Croația, 26 pentru Slovenia, 27 pentru Slovacia, 28 pentru Belarus, 29 pentru Estonia, 30 (disponibil), 31 pentru Bosnia-Herțegovina, 32-36 (disponibile) și 37 pentru Turcia. Următoarele numere se atribuie altor țări, în ordinea cronologică a ratificării Acordului privind adoptarea de condiții uniforme de omologare și recunoaștere reciprocă a omologării echipamentelor și componentelor vehiculelor cu motor sau a aderării lor la acest acord, iar numerele astfel atribuite sunt comunicate de către Secretarul general al Organizației Națiunilor Unite părților contractante la acord.

5.3.1.2. Metodă de calcul:

Stabilitatea vehiculului trebuie să fie astfel încât să nu se producă răsturnarea pentru o accelerație laterală stabilizată de 4 $m/s^2$.

5.4. *Cerințe specifice*

Nu trebuie să se producă nici un contact între elemente ale vehiculului care nu ar trebui să se atingă în condiții normale de utilizare.

6. MODIFICAREA TIPULUI DE VEHICUL ȘI EXTINDEREA OMOLOGĂRII

6.1. Orice modificare privind tipul de vehicul definit la punctul 2.2 (de exemplu, a șasiului, a caroseriei, a suspensiei sau a configurației axelor etc.) trebuie semnalată serviciului administrativ care a omologat tipul de vehicul. Acesta poate atunci:

6.1.1. fie să considere că modificările aduse nu sunt de natură să aibă un efect defavorabil important și că, în orice caz, vehiculul continuă să îndeplinească cerințele;

6.1.2. fie să solicite un nou raport de încercare, eliberat de serviciul tehnic responsabil cu încercările.

6.2. Confirmarea omologării sau refuzul acesteia, cu indicarea modificărilor, trebuie notificat(ă) părților contractante la acord care aplică prezentul regulament în conformitate cu procedura indicată la punctul 4.3.

6.3. Autoritatea competentă care acordă o extindere a omologării trebuie să atribuie un număr de serie fiecărei fișe de comunicare stabilite pentru o extindere și să informeze celelalte părți contractante la Acordul din 1958 cu privire la aceasta, prin transmiterea unei fișe de comunicare în conformitate cu modelul din anexa 2 la prezentul regulament.

7. CONFORMITATEA PRODUCȚIEI

Procedurile de conformitate a producției trebuie să fie conforme cu cele definite în apendicele 2 la acord (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) și să îndeplinească următoarele cerințe:

7.1. orice vehicul omologat în temeiul prezentului regulament trebuie construit astfel încât să fie conform cu tipul omologat și să îndeplinească cerințele de la punctul 5;

7.2. autoritatea competentă care a acordat omologarea de tip poate, în orice moment, să verifice metodele de control al conformității, aplicate în fiecare unitate de producție. Frecvența normală a acestor verificări este de una la fiecare doi ani.

8. SANCȚIUNI PENTRU NECONFORMITATEA PRODUCȚIEI

8.1. Omologarea acordată pentru un tip de vehicul în temeiul prezentului regulament poate fi retrasă, în cazul în care cerințele enunțate la punctul 7.1 nu sunt respectate sau în cazul în care vehiculul sau vehiculele selecționate nu au trecut cu succes verificările menționate la punctul 7.2.

8.2. În cazul în care o parte contractantă la acord care aplică prezentul regulament retrage o omologare pe care a acordat-o, aceasta trebuie să informeze de îndată celelalte părți contractante care aplică regulamentul cu privire la aceasta, prin transmiterea unei fișe de comunicare în conformitate cu modelul din Anexa 1 la prezentul regulament.

9. OPRIREA DEFINITIVĂ A PRODUCȚIEI

În cazul în care titularul omologării sistează definitiv fabricarea unui tip de vehicul omologat în temeiul prezentului regulament, acesta trebuie să informeze cu privire la aceasta autoritatea care i-a acordat omologarea și care, la rândul său, informează celelalte părți la Acordul din 1958 care aplică prezentul

regulament, prin transmiterea unei fișe de comunicare în conformitate cu modelul din anexa 1 la prezentul regulament.

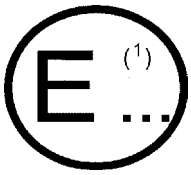
10. DENUMIRI ȘI ADRESE ALE SERVICIILOR TEHNICE RESPONSABILE CU ÎNCERCĂRILE DE OMOLOGARE ȘI ALE SERVICIILOR ADMINISTRATIVE

Părțile contractante la Acordul din 1958 care aplică prezentul regulament trebuie să comunice Secretariatului Organizației Națiunilor Unite denumirile și adresele serviciilor tehnice responsabile cu încercările de omologare și pe cele ale serviciilor administrative care acordă omologarea și cărora trebuie să li se transmită fișele de comunicare privind acordarea, extinderea, refuzul sau retragerea omologării, stabilite în celelalte țări.

*ANEXA 1*

**Comunicare**

[Format maxim: A 4 (210 mm × 297 mm)]




Emis de: Denumirea administrației .....

.....

.....

.....

privind (2) — ACORDAREA OMOLOGĂRII

— EXTINDEREA OMOLOGĂRII

— REFUZUL OMOLOGĂRII

— RETRAGEREA OMOLOGĂRII

— OPRIREA DEFINITIVĂ A PRODUCȚIEI

a unui tip de vehicul în ceea ce privește stabilitatea la răsturnare a acestuia, determinată în timpul unei încercări statice/al unei încercări în viraj cu rază constantă, în temeiul Regulamentului nr. III.

Omologare nr. ..... Extindere nr. .....

1. Marca sau denumirea comercială a vehiculului: .....

2. Categoria vehiculului: N2/N3/O3/O4 (2)

3. Tipul vehiculului:

3.1. șasiu: marcă, model, tip: .....

3.2. cisternă: marcă, model: .....

3.3. cisternă autoportantă: da/nu (2)

4. Numele și adresa constructorului: .....

5. După caz, numele și adresa mandatarului constructorului: .....

6. Masa vehiculului:

6.1. masa maximă a vehiculului: .....

6.2. masa cisternei încărcate: .....

6.3. repartiția între axe a masei maxime: .....

6.4. în cazul unei semiremorci sau al unei remorci cu axă (axe) mediană (mediane), sarcina statică pe dispozitivul de cuplare: .....

7. Secțiunea transversală a cisternei: circulară/eliptică/de volum maxim (2) .....

8. Înălțimea centrului de greutate al vehiculului încărcat: .....

(1) Numărul distinctiv al țării care a acordat/extins/refuzat/retras omologarea (a se vedea dispozițiile regulamentului privind omologarea).

(2) A se elimina mențiunile inutile.

9. Axe:

9.1. numărul și dispunerea axelor (inclusiv depărtarea dintre axe): .....

9.2. dispunerea suspensiei, ținând seama de caracteristicile ruliului: .....

9.3. înălțimea nominală a suspensiei și amplasarea reperului ([1]): .....

9.4. cotele și structura pneurilor (radială/diagonală) ([2]): .....

9.5. ecartamentul fiecărei axe: .....

10. Ampatament: .....

11. Condiții de încercare: .....

11.1. masa vehiculului în timpul încercării: .....

| Axa nr. | Sarcina (în kg) |
|---|---|
| | |
| Total | |

11.2. forța exercitată asupra dispozitivului de cuplare al vehiculului tractor sau asupra cuplării remorcii cu axă (axe) mediană (mediane): .....

11.3. coeficient de umplere a sarcinii de încercare (% din umplerea cisternei): .....

11.4. sarcina de încercare (apă etc.): .....

12. Vehicul prezentat pentru omologare la (data): .....

13. Serviciul tehnic responsabil cu încercările de omologare: .....

14. Data raportului eliberat de acest serviciu: .....

15. Numărul raportului eliberat de acest serviciu: .....

16. Încercare pe platforma rabatabilă/metodă de calcul ([2])

17. Omologarea este acordată/refuzată/extinsă/retrasă ([2])

18. Amplasarea mărcii de omologare pe vehicul: .....

19. Locul: .....

20. Data: .....

21. Semnătura: .....

22. Lista documentelor depuse la serviciul administrativ care a acordat omologarea este anexată la prezenta comunicare. Aceste documente pot fi obținute la cerere.

---

([1]) În cazul în care vehiculul este echipat cu un sistem de reglare a înălțimii, se indică aceasta.

([2]) A se elimina mențiunile inutile.

*ANEXA 2*

**Exemple de mărci de omologare**

MODEL A

(a se vedea punctul 4.5 din prezentul regulament)

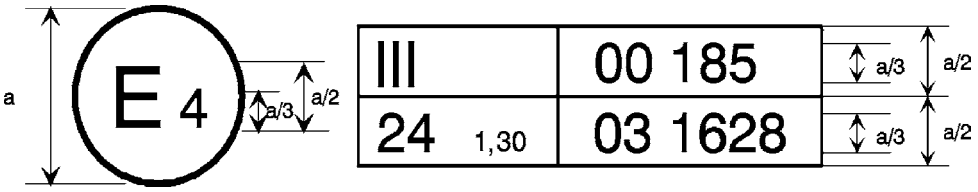



a ≥ 8 mm min.

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul, arată că tipul de vehicul respectiv a fost omologat în Țările de Jos (E4) în ceea ce privește stabilitatea la răsturnare a acestuia, în temeiul Regulamentului nr. III. Primele două cifre ale numărului de omologare arată că omologarea a fost acordată în conformitate cu dispozițiile Regulamentului nr. III, în forma sa originală.

MODEL B

(a se vedea punctul 4.6 din prezentul regulament)




a ≥ 8 mm min.

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul, arată că tipul de vehicul respectiv a fost omologat în Țările de Jos (E4), în temeiul Regulamentelor nr. III și nr. 24 ([1]). (În cazul celui de al doilea regulament, simbolul adițional care se află după numărul regulamentului arată că valoarea coeficientului de absorbție corectat este de 1,30 $m^{-1}$.) Primele două cifre ale numărului de omologare arată că omologarea a fost acordată în conformitate cu dispozițiile Regulamentului nr. III, în forma sa originală, și cu cele ale Regulamentului nr. 24, care include seria 03 de amendamente.

---

([1]) Acest al doilea număr este dat doar cu titlu de exemplu.

*ANEXA 3*

**Încercare statică pe platformă rabatabilă**

1. DEFINIȚII

În sensul prezentei încercări:

„prag de răsturnare” înseamnă momentul în care toate roțile situate pe aceeași parte a vehiculului pierd contactul cu suprafața platformei rabatabile.

2. CONDIȚII GENERALE

2.1. *Platforma rabatabilă*

Trebuie utilizată o suprafață rigidă. Pneurile pot fi blocate cu un bloc sau o bordură de securitate pentru a evita alunecarea laterală, cu condiția ca blocul de securitate să nu influențeze rezultatele încercării.

2.2. *Viteza vântului*

În cazul în care platforma rabatabilă este instalată în aer liber, viteza vântului nu trebuie să depășească 3 m/s, în cazul în care acesta suflă lateral în raport cu vehiculul, sau 5 m/s, în cazul în care suflă din altă direcție.

2.3. *Pneuri*

Pneurile trebuie umflate la presiunea prescrisă de către constructorul vehiculului pentru vehiculul supus încercării, în starea încărcat. Presiunea de umflare se măsoară la rece, cu o toleranță de ± 2 %.

2.4. *Componente de funcționare*

2.4.1. Toate componentele de funcționare ale vehiculului care pot influența rezultatele încercării (starea și reglarea arcurilor și a altor componente ale suspensiei, reglarea geometrică a suspensiei etc.) trebuie să fie conforme cu specificațiile constructorului.

2.4.2. Sistemele de reglare a înălțimii trebuie făcute inoperante pe parcursul încercării pentru a evita umflarea sau dezumflarea elementelor suspensiei pe parcursul încercării. În cazul în care există sisteme de echilibrare laterală, acestea trebuie scoase din funcțiune, cu excepția sistemelor având un timp de răspuns foarte scurt, mai mic de o secundă.

3. PRECIZIA MĂSURĂRILOR

3.1. Unghiul de înclinare al platformei rabatabile trebuie măsurat cu o precizie mai mare de 0,3°.

4. VEHICULE, ALTELE DECÂT AUTOVEHICULELE

4.1. În cazul în care vehiculul este o remorcă cu axă (axe) mediană (mediane), acesta poate fi supus încercării cuplat la un autovehicul. Poate fi utilizat orice autovehicul, înlocuitor sau suport care are un sistem de cuplare și o înălțime adecvate, cu condiția ca rezultatele încercărilor să nu fie influențate.

4.2. În cazul în care vehiculul este o semiremorcă, acesta trebuie supus încercării cuplat la un vehicul tractor sau la un înlocuitor. Tractorul/înlocuitorul urmează să influențeze rezultatele încercării. Prin urmare, este necesar să se utilizeze un tractor/înlocuitor de referință.

5. CONDIȚII DE ÎNCĂRCARE A VEHICULULUI

În timpul încercării, vehiculul trebuie încărcat în mod normal la sarcina sa maximă. Se înțelege prin aceasta o autocisternă complet încărcată, fără ca, totuși, sarcina maximă admisibilă sau sarcinile maxime admisibile pe axă să fie depășite.

În cazul în care încărcătura normală a autocisternei este o marfă clasificată ca periculoasă, aceasta poate fi înlocuită cu apă sau cu o altă încărcătură echivalentă, nepericuloasă. În cazul în care condițiile normale de încercare, (a) complet încărcat sau (b) masă maximă, nu pot fi îndeplinite cu această sarcină de încercare, atunci:

(a) este acceptabil un coeficient de umplere a cisternei de la 100 % la 70 %. În cazul în care, pentru coeficientul minim de umplere de 70 %, masa totală și/sau forța exercitată asupra axelor rămân superioare masei maxime admisibile și forței maxime admisibile exercitate pe axe, trebuie reținută o sarcină de încercare cu o densitate mai mică.

Repartiția între axe a masei cisternei (inclusiv sarcina de încercare) trebuie să fie proporțională cu condițiile din cazul încărcării maxime.

Cisternele prevăzute cu compartimente trebuie să facă obiectul unei încărcări diferențiate, astfel încât înălțimea centrului de greutate al fiecărei axe sau grupe de axe să fie cât mai apropiată posibil de cea a centrului de greutate real;

(b) constructorul vehiculului [1] trebuie să indice o metodă de calcul pentru determinarea unui nou unghi de înclinare maximă al platformei rabatabile, aplicabil pentru sarcina de încercare inferioară.

6. MĂSURI DE SECURITATE

În scopul evitării răsturnării complete a vehiculului, trebuie prevăzute mijloace de reținere a acestuia, care însă nu trebuie să influențeze rezultatele încercării.

7. PROCEDURĂ DE ÎNCERCARE

Metoda constă în creșterea progresivă a unghiului de înclinare al platformei până când se atinge unghiul maxim prescris sau până când vehiculul începe să se răstoarne. Vehiculul este supus încercării cu toate elementele în linie dreaptă, paralele cu axa platformei rabatabile, astfel încât nici o linie longitudinală mediană a axei să nu fie decalată cu mai mult de 25 mm.

Toate axele manevrabile ale vehiculului trebuie blocate, astfel încât să se împiedice orice deplasare laterală a axei și/sau bracajul roților în aceeași direcție. De asemenea, vehiculul trebuie imobilizat în direcție longitudinală, astfel încât să se împiedice orice deplasare spre înainte sau spre înapoi, cu condiția ca metoda de imobilizare să nu influențeze rezultatele încercării.

Vehiculul trebuie înclinat cu un gradient foarte mic, de 0,25 % sau mai puțin.

Vehiculul trebuie înclinat progresiv, de trei ori, atât la dreapta, cât și la stânga axei sale longitudinale mediane. Datorită influenței efectelor de stick-slip și de histerezis ale sistemelor de suspensie și de cuplare ale vehiculului, între încercări, acesta trebuie să fie coborât de pe platformă și să efectueze un parcurs destinat să neutralizeze efectele de stick-slip și de histerezis.

---

[1] Constructorul vehiculului de bază sau asamblorul final al autocisternei.

*ANEXA 4*

**Calculul stabilității laterale**

1. INTRODUCERE

Se determină prin calcul stabilitatea laterală a autocisternelor, prin simularea unei încercări pe o pistă circulară, în condiții stabilizate (rază constantă și viteză constantă, prin urmare, accelerație laterală constantă). Metoda de calcul ține seama de factorii principali care influențează stabilitatea, precum înălțimea centrului de greutate, ecartamentul vehiculului și toți factorii care influențează deplasarea laterală a centrului de greutate (rezistența la ruliu a axelor, rezistența la ruliu a suspensiei etc.).

În cazul semiremorcilor, comportamentul tractorului urmează să fie simulat printr-o rezistență de referință la ruliu a pivotului de cuplare.

Ipotezele pe care se bazează metoda de calcul sunt următoarele:

1. centrul de ruliu al axelor se află la nivelul solului;
2. se consideră că structura vehiculului este rigidă;
3. vehiculul este simetric în raport cu axa sa mediană longitudinală;
4. deformarea pneurilor și cea a suspensiei sunt lineare;
5. deformarea laterală a suspensiilor este egală cu zero.

2. DEFINIȚII

În sensul calculului:

prin „boghiu” se înțelege un grup de axe dotat cu un sistem de repartizare a încărcăturii, astfel încât o sarcină nulă să fie obținută simultan pe toate roțile situate de aceeași parte.

3. SIMBOLURI (a se vedea, de asemenea, figura 1)

| | | | |
|---|---|---|---|
| i | (-) | = | indicele axei sau al boghiului<br>(i = 1 - n, din față la - axă sau boghiu;<br>i = T, toate axele sau boghiurile;<br>i = M, axa sau boghiul cu cea mai mare rezistență la ruliu;<br>numai în cazul semiremorcilor, i = K, pivot de cuplare) |
| $m_i$ | (m) | = | înălțimea nominală a centrului de ruliu al suspensiei |
| $A_i$ | (kN) | = | sarcina pe axă sau pe boghiu |
| $C_{DGi}$ | (kNm/rad) | = | rezistența la ruliu a suspensiei în centrul de ruliu al axei |
| $C_{DGMi}$ | (kNm/rad) | = | rezistența echivalentă la ruliu a suspensiei la nivelul solului |
| $C_{Dri}$ | (kNm/rad) | = | rezistența la ruliu a axei sau a boghiului |
| $C_{DRESi}$ | (kNm/rad) | = | rezistența la ruliu combinată stabilită a suspensiei la nivelul solului |
| $F_{RVi}$ | (kN/m) | = | flexibilitatea verticală a pneului pentru fiecare axă sau boghiu (inclusiv efectul dublu al pneurilor jumelate) |
| $U_i$ | (kN) | = | masa nesuspendată |
| $T_{Ni}$ | (m) | = | ecartamentul nominal |
| $T_i$ | (m) | = | ecartamentul teoretic pentru o axă sau un boghiu cu pneuri jumelate |
| $F_E$ | (-) | = | factorul de masă efectiv al axei sau al boghiului cu cea mai mare rezistență la ruliu |
| $H_G$ | (m) | = | înălțimea centrului de greutate al vehiculului complet |
| $H_N$ | (m) | = | înălțimea centrului de greutate al masei suspendate |
| MA | (m) | = | lățimea pneurilor jumelate |
| $q_c$ | g | = | accelerația laterală corectată la punctul de răsturnare |
| $q_M$ | g | = | accelerația laterală la desprinderea primei roți |
| $q_T$ | g | = | accelerația laterală maximă optimă la punctul de răsturnare |
| g | ($m/s^2$) | = | accelerația datorată greutății;<br>g = 9,81 $m/s^2$ |
| $\vartheta_i$ | (rad) | = | pseudounghiul de ruliu al vehiculului la desprinderea roții |
| $\beta$ | (grade) | = | unghiul echivalent de înclinare al platformei |

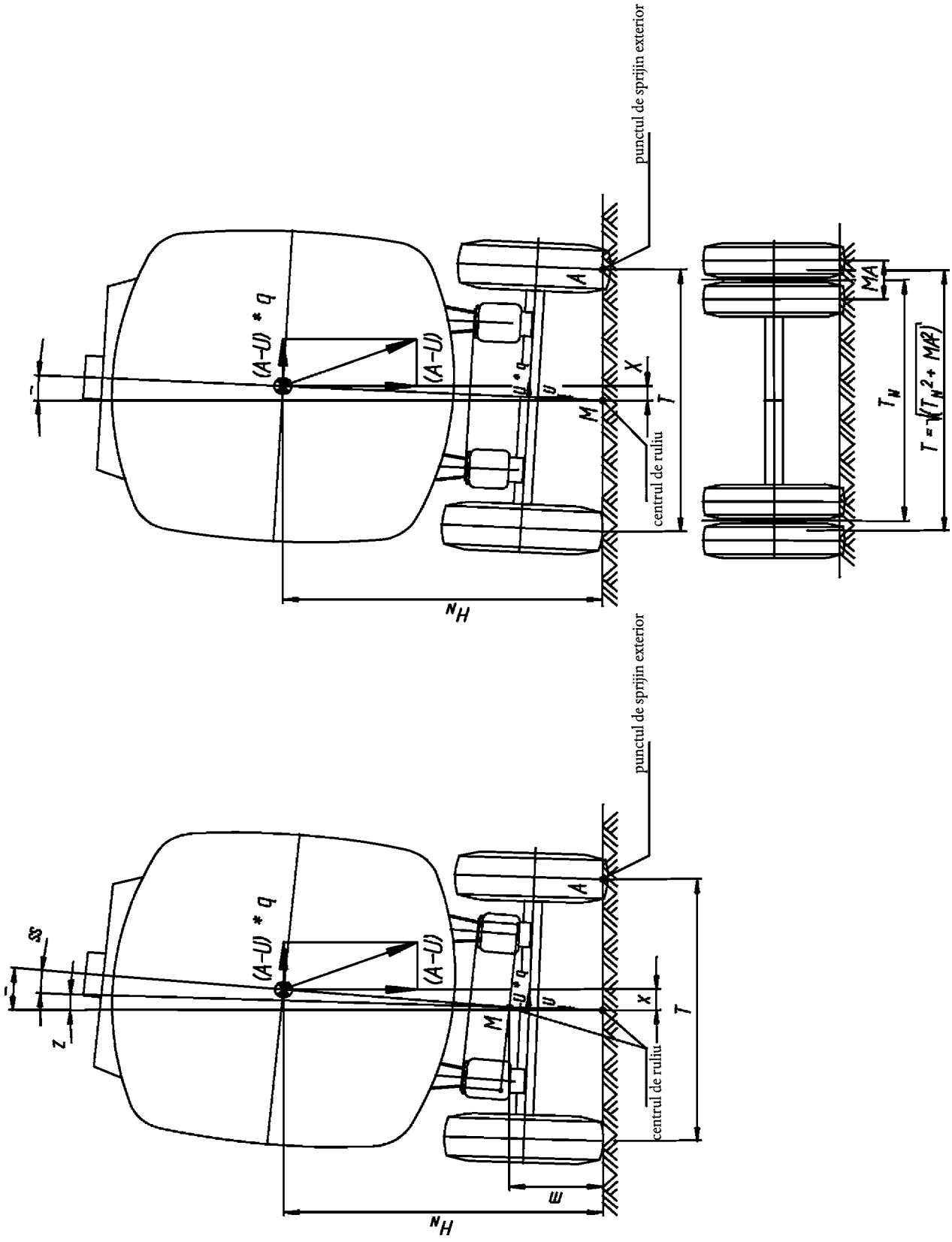



**Figura 1**: Secțiune transversală a autocisternei

4. CONDIȚII GENERALE

Sistemele de corectare a înălțimii trebuie scoase din funcțiune.

5. REMORCI

5.1. În cazul în care remorca este o remorcă cu axe depărtate sau o remorcă cu axă centrală, nu este necesar să se țină seama la calcul de efectele cuplării la vehiculul tractor.

5.2. În cazul în care remorca este o semiremorcă, se simulează comportamentul tractorului printr-o rezistență de referință la ruliu a pivotului de cuplare, care reprezintă înclinarea în ruliu la nivelul solului datorată suspensiei, pneurilor, șasiului și șeii de cuplare a tractorului.

6. CONDIȚII DE ÎNCĂRCARE A VEHICULULUI

Pentru încercare, vehiculul trebuie încărcat la sarcina sa maximă. Prin aceasta se înțelege o autocisternă încărcată, dar care nu depășește masa maximă autorizată și nici sarcinile maxime autorizate pe roată.

7. METODA DE CALCUL

7.1. Pentru calculul rezistenței la ruliul combinat și al pseudounghiului de ruliu al vehiculului la ridicarea unei roți pentru fiecare axă sau boghiu, se aplică următoarele formule:

7.1.1. axă sau boghiu cu anvelope:

rezistența la ruliu a axei sau a boghiului:

$$C_{DRi} = \frac{F_{RVi} \times T_{Ni}^2}{2}$$

rezistența echivalentă la ruliu a suspensiei la nivelul solului:

$$C_{DGMi} = C_{DGi} \times \left[\frac{H_N}{H_N - m}\right]^2$$

rezistența la ruliu combinată care simulează deplasarea laterală a centrului de greutate:

$$C_{DRESi} = \frac{C_{DGMi} \times C_{DRi}}{C_{DGMi} + C_{DRi}}$$

pseudounghiul de ruliu al vehiculului la desprinderea unei roți:

$$\vartheta_i = \frac{A_i \times T_{Ni}}{2 \times C_{DRESi}}$$

7.1.2. axă sau boghiu cu pneuri jumelate:

ecartament teoretic pentru pneuri jumelate:

$$T_i = \sqrt{T_{Ni}^2 + MA^2}$$

rezistența la ruliu a axei sau a boghiului:

$$C_{DRi} = \frac{F_{RVi} \times T_i^2}{2}$$

rezistența echivalentă la ruliu a suspensiei la nivelul solului:

$$C_{DGMi} = C_{DGi} \times \left[\frac{H_N}{H_N - m}\right]^2$$

rezistența la ruliu combinată care simulează deplasarea laterală a centrului de greutate:

$$C_{DRESi} = \frac{C_{DGMi} \times C_{DRi}}{C_{DGMi} + C_{DRi}}$$

pseudounghiul de ruliu al vehiculului la desprinderea roții:

$$\vartheta_i = \frac{A_i \times T_i}{2 \times C_{DRESi}}$$

7.2. În cazul semiremorcilor, pentru calculul efectelor datorate pivotului de cuplare, se aplică următoarele formule:

ecartament:

$$T_K = \frac{\sum_{i=1}^{n} T_i}{n}$$

rezistența la ruliu:

$$C_{DRESK} = A_K \times 4$$

7.3. După ce s-au calculat rezistența la ruliu combinată globală și pseudounghiul de ruliu pentru fiecare axă sau boghiu, se determină parametrii totali pentru vehiculul complet:

masa totală a vehiculului ([1]):

$$A_T = \sum_{i=1}^{n} A_i + A_K$$

masa nesuspendată totală:

$$U_T = \sum_{i=1}^{n} U_i$$

ecartament efectiv ([1]):

$$T_T = \frac{\sum_{i=1}^{n} (T_i \times A_i)}{A_T} + \frac{T_K \times A_K}{A_T}$$

rezistența totală la ruliu ([1]):

$$C_{DREST} = \sum_{i=1}^{n} C_{DRESi} + C_{DRESK}$$

7.4. Se alege axa sau boghiul cu cea mai mică valoare a lui $\vartheta$, și anume aceea sau acela unde se produce prima desprindere a roții de sol. Pentru a distinge această axă sau acest boghiu de celelalte axe sau boghiuri, i se atribuie următoarele simboluri:

$A_M$ = sarcina pe axă a axei sau a boghiului cu cea mai mică valoare pentru $\vartheta$

$U_M$ = masa nesuspendată a axei sau a boghiului cu cea mai mică valoare pentru $\vartheta$

$T_M$ = ecartamentul axei sau al boghiului cu cea mai mică valoare pentru $\vartheta$

$C_{DRESM}$ = ecartamentul axei sau al boghiului cu cea mai mică valoare pentru $\vartheta$

([1]) A se utiliza numai a doua parte din formulă pentru semiremorci.

7.5. Calculul stabilității laterale

7.5.1. Factorul de masă efectiv al axei sau al boghiului cu cea mai mare rezistență la ruliu $F_E$:

$$F_E = \frac{C_{DRESM}}{C_{DREST}}$$

7.5.2. Accelerația laterală la desprinderea primei roți $q_M$:

$$q_M = \frac{A_M \times T_M}{2 \times \left[ \left( F_E \times A_T \times H_G \right) + \frac{\left( \left( A_T - U_T \right) \times F_E \times H_N \right)^2}{C_{DRESM} - \left( A_T \times F_E \times H_N \right)} \right]}$$

7.5.3. Accelerația laterală teoretică optimă maximă la punctul de răsturnare $q_T$:

$$q_T = \frac{A_T \times T_T}{2 \times \left[ \left( A_T \times H_G \right) + \frac{\left( \left( A_T - U_T \right) \times H_N \right)^2}{C_{DREST} - \left( A_T \times H_N \right)} \right]}$$

7.5.4. Prin interpolarea lineară între accelerația laterală la desprinderea primei roți și accelerația laterală teoretică maximă, se obține accelerația laterală corelată la punctul de răsturnare $q_C$:

$$q_c = q_T - \left( q_T - q_M \right) \times \frac{A_M}{A_T}$$

*APENDICE*

**Raport privind calculul de stabilitate**

1. Marca sau denumirea comercială a vehiculului: .....
2. Tipul vehiculului: .....
3. Constructor: .....
4. Înălțimea centrului de greutate al masei suspendate: .....
5. Masa nesuspendată a tuturor axelor: .....
6. Înălțimea nominală a centrului de ruliu al suspensiei tuturor axelor: .....
7. Rezistența la ruliu a suspensiei tuturor axelor: .....
8. Flexibilitatea verticală a pneului (inclusiv efectul dublu al pneurilor jumelate): .....
9. În cazul pneurilor jumelate, lățimea pneurilor jumelate: .....
10. Rezultatul calculului: $q_C$ = .....
11. Serviciul tehnic care a executat calculele: .....
12. Data: .....
13. Semnătura: .....