



Consiliul
Uniunii Europene

Bruxelles, 23 septembrie 2014
(OR. en)

13533/14
ADD 3

AGRI 593
ENT 204
MI 698
DELECT 177

NOTĂ DE ÎNSOȚIRE

Sursă:	Secretarul General al Comisiei Europene semnat de către dl Jordi AYET PUIGARNAU, director
Data primirii:	19 septembrie 2014
Destinatar:	DI Uwe CORSEPIUS, Secretarul General al Consiliului Uniunii Europene
Nr. doc. Csie:	C(2014) 6494 final - ANNEXES 9 to 13
Subiect:	ANEXE la Regulamentul delegat al Comisiei din XXX de completare și modificare a Regulamentului (UE) nr. 167/2013 al Parlamentului European și al Consiliului cu privire la construcția vehiculelor și la cerințele generale pentru omologarea vehiculelor agricole și forestiere

În anexă, se pune la dispoziția delegațiilor documentul C(2014) 6494 final - ANNEXES 9 to 13.

Anexă: C(2014) 6494 final - ANNEXES 9 to 13



COMISIA
EUROPEANĂ

Bruxelles, 19.9.2014
C(2014) 6494 final

ANNEXES 9 to 13

ANEXE

la

Regulamentul delegat al Comisiei

din XXX

de completare și modificare a Regulamentului (UE) nr. 167/2013 al Parlamentului European și al Consiliului cu privire la construcția vehiculelor și la cerințele generale pentru omologarea vehiculelor agricole și forestiere

ANEXA IX

Cerințe cu privire la structurile de protecție în caz de răsturnare (structuri de protecție în caz de răsturnare montate în față pe tractoare cu ecartament îngust)

A. Dispoziții generale

1. Cerințele Uniunii aplicabile structurilor de protecție în caz de răsturnare (structuri de protecție în caz de răsturnare montate în față pe tractoare cu ecartament îngust) sunt stabilite la punctul B.
2. Încercările se pot realiza conform procedurilor pentru încercarea statică sau pentru încercarea dinamică, astfel cum sunt prevăzute în secțiunile B1 și B2. Cele două metode sunt considerate echivalente.
3. În plus față de cerințele prevăzute la punctul 2., trebuie îndeplinite cerințele referitoare la performanța ROPS pliabile prevăzute în secțiunile B3.
4. În secțiunea B4 este prezentat programul informatic pentru determinarea comportamentului la rostogolire continuă sau întreruptă care se folosește pentru încercarea virtuală.

B. Cerințe cu privire la structurile de protecție în caz de răsturnare (structuri de protecție în caz de răsturnare montate în față pe tractoare cu ecartament îngust)⁽¹⁾

1. DEFINIȚII

- 1.1. [Nu se aplică]

1.2. *Structură de protecție în caz de răsturnare (ROPS)*

Prin structură de protecție în caz de răsturnare (cabină sau cadru de protecție), denumită în continuare „structură de protecție”, se înțelege structura prevăzută pe un tractor cu scopul esențial de a evita sau de a limita riscurile la care se expune conducătorul în cazul răsturnării tractorului în timpul utilizării normale a acestuia.

Dispozitivul de protecție în caz de răsturnare se caracterizează prin crearea unui spațiu pentru o zonă tampon (un spațiu liber) suficient de mare pentru a proteja conducătorul atunci când persoana respectivă este așezată fie în interiorul structurii dispozitivului, fie într-un spațiu delimitat de către o serie de linii drepte orientate dinspre marginile exterioare ale dispozitivului către orice parte a tractorului care ar putea veni în contact cu solul și care este în măsură să sprijine tractorul în poziția respectivă dacă acesta se răstoarnă.

1.3. *Ecartament*

1.3.1. Definiție preliminară: planul median al roții

Planul median al roții este echidistant față de cele două plane care conțin periferia jantelor la marginile lor exterioare.

1.3.2. Definiția ecartamentului

Planul vertical care trece prin axa roții intersectează planul său median de-a lungul unei linii drepte care întâlnește, la un moment dat, suprafața de susținere. Dacă **A** și **B** sunt cele două puncte astfel definite pentru roțile de pe aceeași osie a tractorului, lățimea ecartamentului este distanța dintre punctele **A** și **B**. Astfel, ecartamentul poate fi definit atât pentru roțile anterioare, cât și pentru cele posterioare. Acolo unde există roți duble, ecartamentul este distanța dintre două plane, fiecare dintre acestea fiind planul median al perechilor de roți.

1.3.3. Definiție suplimentară: planul median al tractorului

Se iau pozițiile extreme ale punctelor **A** și **B** pentru osia posterioară a tractorului, ceea ce permite aflarea valorii maxime posibile pentru ecartament. Planul vertical care formează unghiuri drepte cu segmentul **AB** în punctul său central este planul median al tractorului.

1.4. *Ampatament*

Distanța dintre planele verticale care trec prin cele două linii **AB** astfel cum au fost definite anterior, una pentru roțile anterioare și una pentru roțile posterioare.

1.5. *Determinarea punctului index al scaunului; poziția și reglarea scaunului pentru încercare*

1.5.1. Punct index al scaunului (PPS)⁽²⁾

Punctul index al scaunului se stabilește în conformitate cu standardul ISO 5353:1995

1.5.2. Poziția scaunului și reglarea pentru încercare

1.5.2.1. Dacă scaunul este reglabil, trebuie adus în poziția cea mai înaltă și cât mai în spate posibil;

1.5.2.2. În cazul în care înclinarea spătarului este reglabilă, aceasta trebuie ajustată în poziția medie;

- 1.5.2.3. În cazul în care scaunul are un sistem de suspensie, acesta trebuie blocat la jumătate, cu excepția cazului în care există instrucțiuni contrare specificate explicit de către producătorul scaunului;
- 1.5.2.4. În cazul în care poziția scaunului este reglabilă numai în lungime și pe verticală, axa longitudinală care trece prin punctul index al scaunului trebuie să fie paralelă cu planul vertical longitudinal al tractorului care trece prin centrul volanului, cu o toleranță admisă de cel mult 100 mm față de acel plan.
- 1.6. *Spațiu liber***
- 1.6.1. Planul vertical de referință și linia de referință
- Spațiul liber (figura 6.1) se definește pe baza unui plan vertical de referință și a unei linii de referință:
- 1.6.1.1. Planul de referință este un plan vertical, în general longitudinal în raport cu tractorul și trecând prin punctul index al scaunului și prin centrul volanului. În mod normal, planul de referință coincide cu planul longitudinal median al tractorului. Se consideră că acest plan de referință se deplasează orizontal cu scaunul și volanul în timpul încărcării, dar rămâne perpendicular pe tractor sau pe podeaua structurii de protecție în caz de răsturnare.
- 1.6.1.2. Linia de referință este linia cuprinsă în planul de referință care trece printr-un punct aflat la $140 + a_h$ în spate și la $90 - a_v$ sub punctul index al scaunului și prin primul punct în care această linie intersectează coroana volanului atunci când este adusă la orizontală.
- 1.6.2. Stabilirea spațiului liber pentru tractoare cu scaune care nu sunt reversibile
- Spațiul liber pentru tractoarele cu scaun nereversibil este definit la punctele 1.6.2.1. - 1.6.2.11. de mai jos și este limitat de următoarele plane, tractorul aflându-se pe o suprafață orizontală, scaunul fiind ajustat și poziționat astfel cum este precizat la punctele 1.5.2.1. - 1.5.2.4.⁽³⁾, iar volanul, când este reglabil, fiind ajustat în poziția medie pentru un conducător așezat pe scaun:
- 1.6.2.1. două plane verticale situate la 250 mm de o parte și de alta ale planului de referință, limitate în sus la 300 mm de planul definit la punctul 1.6.2.8. de mai jos și longitudinal la cel puțin 550 mm în fața planului vertical perpendicular pe planul de referință ce trece la o distanță de $(210 - a_h)$ mm în fața punctului index al scaunului;
- 1.6.2.2. două plane verticale situate la 200 mm de ambele părți ale planului de referință, limitate deasupra la 300 mm de planul definit la punctul 1.6.2.8. de mai jos și longitudinal față de suprafața definită la punctul 1.6.2.11. de mai jos la planul vertical perpendicular pe planul de referință ce trece la $(210 - a_h)$ mm în fața punctului index al scaunului;
- 1.6.2.3. un plan înclinat perpendicular pe planul de referință, situat la 400 mm deasupra liniei de

referință și paralel cu aceasta, prelungindu-se în spate spre punctul în care intersectează planul vertical perpendicular pe planul de referință și trecând printr-un punct $(140 + a_h)$ mm în spatele punctului index al scaunului;

- 1.6.2.4. un plan înclinat, perpendicular pe planul de referință care secționează planul definit la punctul 1.6.2.3 de mai sus în extremitatea sa situată cel mai în spate și se sprijină pe capătul de sus al spătarului scaunului;
- 1.6.2.5. un plan vertical perpendicular pe planul de referință, trecând la o distanță de cel puțin 40 mm în fața volanului și de cel puțin $760 - a_h$ în fața punctului index al scaunului;
- 1.6.2.6. o suprafață cilindrică, a cărei axă este perpendiculară pe planul de referință, cu o rază de 150 mm și care este tangentă la planele definite la punctele 1.6.2.3. și 1.6.2.5.;
- 1.6.2.7. două plane înclinate paralele care trec prin extremitățile superioare ale planelor definite la punctul 1.6.2.1. de mai sus, planul înclinat situat pe partea supusă impactului fiind situat la cel puțin 100 mm de planul de referință de deasupra spațiului liber;
- 1.6.2.8. un plan orizontal care trece printr-un punct situat la o distanță de $90 - a_v$ sub punctul index al scaunului;
- 1.6.2.9. două porțiuni ale planului vertical perpendicular pe planul de referință care trece la $210 - a_h$ în fața punctului index al scaunului, aceste două semiplane unind extremitățile din spate ale planelor definite la punctul 1.6.2.1. de mai sus și, respectiv, extremitățile anterioare ale planelor definite la punctul 1.6.2.2. de mai sus;
- 1.6.2.10. două porțiuni ale planului orizontal care trece la o distanță de 300 mm deasupra planului definit la punctul 1.6.2.8. de mai sus, aceste două semiplane unind extremitățile superioare ale planelor verticale definite la punctul 1.6.2.2. de mai sus și, respectiv, extremitățile inferioare ale planelor înclinate definite la punctul 1.6.2.7. de mai sus;
- 1.6.2.11. o suprafață, curbă în cazul în care este necesar, a cărei linie generatoare este perpendiculară pe planul de referință și se sprijină pe partea din spate a spătarului scaunului.
- 1.6.3. Stabilirea spațiului liber pentru tractoare cu post de conducere reversibil

Pentru tractoarele cu post de conducere reversibil (cu scaun și volan reversibile), spațiul liber este ansamblul celor două spații libere definite de cele două poziții diferite ale volanului și scaunului. Pentru fiecare poziție a volanului și a scaunului, spațiul liber se definește în conformitate cu punctele 1.6.1. și 1.6.2. de mai sus pentru postura conducătorului auto în poziție normală, respectiv în conformitate cu punctele 1.6.1. și 1.6.2. din anexa X pentru postura conducătorului auto în poziția inversă (a se vedea figura 6.2.).

1.6.4. Scaune opționale

1.6.4.1. În cazul tractoarelor care ar putea fi echipate cu scaune opționale, în timpul încercărilor se utilizează spațiul care conține punctele index ale scaunului pentru toate opțiunile oferite. Dispozitivul de protecție nu trebuie să intre în spațiul liber mai mare care ține seama de aceste diverse puncte index ale scaunului.

1.6.4.2. În cazul în care, după efectuarea încercării, se oferă o nouă opțiune pentru scaun, trebuie să se facă o verificare pentru a stabili dacă spațiul liber din jurul noului punct index al scaunului (PIS) se situează în interiorul spațiului determinat anterior. Dacă acest lucru nu are loc, trebuie efectuată o nouă încercare.

1.6.4.3. Scaunul opțional nu poate fi un scaun destinat unei alte persoane în afară de conducătorul auto și de unde tractorul nu poate fi controlat. PIS nu este determinat deoarece definiția spațiului liber este legată de scaunul conducătorului auto.

1.7. *Masă*

1.7.1. Masa fără lest/fără încărcătură

Este masa tractorului exclusiv accesoriile opționale, însă inclusiv apa de răcire, lubrifiantii, combustibilul și utilajele plus dispozitivul de protecție. Nu se iau în considerare masele opționale din față sau din spate, lestul pneurilor, instrumentele și echipamentele montate sau orice componente speciale;

1.7.2. Masa maximă tehnic admisă

Masa maximă a tractorului declarată de producător ca fiind tehnic admisă și declarată pe plăcuța de identificare a vehiculului și/sau a manualului operatorului;

1.7.3. Masa de referință

Masa specificată de producător și utilizată în formulele de calcul al înălțimii de cădere a ciocanului pendul, al aporturilor de energie și al forțelor de strivire care sunt utilizate în cadrul încercărilor. Masa de referință nu trebuie să fie mai mică decât masa fără lest și trebuie să fie suficient de mare pentru a se garanta că raportul maselor nu depășește valoarea 1,75 (*a se vedea punctele 1.7.4. și 2.1.3.*);

1.7.4. Raportul maselor

$$\left(\frac{\text{Masa maximă tehnic admisă}}{\text{Masa de referință}} \right)$$

Raportul Acesta nu trebuie să fie mai mare decât 1,75.

1.8. *Toleranțele admise la măsurare*

Dimensiuni liniare: $\pm 3 \text{ mm}$
cu excepția următoarelor elemente: -- deformarea pneurilor: $\pm 1 \text{ mm}$
-- deformarea dispozitivului în timpul aplicării sarcinilor orizontale:

± 1 mm

-- înălțimea de cădere a ciocanului pendul:

± 1 mm

Mase: ± 0,2 % (din întreaga scală a senzorului)

Forțe: ± 0,1 % (din întreaga scală)

Unghiuri:

± 0,1 °

1.9.

Simboluri

a_h	(mm)	Jumătate din reglajul orizontal al scaunului
a_v	(mm)	Jumătate din reglajul vertical al scaunului
B	(mm)	Lățimea minimă totală a tractorului;
B_b	(mm)	Lățimea maximă exterioară a structurii de protecție;
D	(mm)	Deformarea structurii în punctul de impact (încercări dinamice) sau în punctul și în axul de aplicare a sarcinii (încercări statice);
D'	(mm)	Deformarea structurii pentru energia calculată cerută;
E_a	(J)	Energia de deformare absorbită în locul în care este suprimată sarcina. Zonă înscrisă în interiorul curbei F-D ;
E_i	(J)	Energia de deformare absorbită. Zonă situată sub curba F-D ;
E'_i	(J)	Energia de deformare absorbită după aplicarea sarcinii suplimentare în urma unei rupturi sau fisuri;
E''_i	(J)	Energia de deformare absorbită în timpul încercării de suprasarcină în cazul în care sarcina a fost suprimată înainte de începerea acestei încercări de suprasarcină. Zonă situată sub curba F-D ;
E_{il}	(J)	Energia care trebuie absorbită în timpul aplicării sarcinii longitudinale;
E_{is}	(J)	Energia care trebuie absorbită în timpul aplicării sarcinii laterale;
F	(N)	Forța de sarcină statică;
F'	(N)	Forța de sarcină pentru energia calculată cerută, corespunzătoare E'_i ;
F-D		Diagrama forță/deformare;
F_i	(N)	Forță aplicată elementului rigid din spate;
F_{max}	(N)	Forța de sarcină statică maximă care apare în cursul aplicării sarcinii, cu excepția suprasarcinii;
F_v	(N)	Forța de strivire verticală;
H	(mm)	Înălțimea de cădere a ciocanului pendul (încercări dinamice);
H'	(mm)	Înălțimea de cădere a ciocanului pendul pentru încercarea suplimentară (încercări dinamice);
I	(kg.m ²)	Momentul de inerție de referință al tractorului în raport cu linia centrală a roților posterioare, indiferent de valoarea masei acestor roți posterioare;
L	(mm)	Ampatamentul de referință al tractorului;
M	(kg)	Masa de referință a tractorului în timpul încercărilor de rezistență.

2.

DOMENIUL DE APLICARE

2.1.

Prezenta anexă se aplică tractoarelor având următoarele caracteristici:

2.1.1.

gardă la sol de maximum 600 mm sub punctul cel mai de jos al osiilor din față și din spate, luând în considerare diferențialul;

2.1.2.

ecartament minim fix sau reglabil mai mic de 1 150 în cazul osiei echipate cu pneuri de

dimensiuni mai mari; Se consideră că osia echipată cu pneurile mai largi este reglată pentru un ecartament de maximum 1 150 mm. Trebuie să fie posibil să se regleze ecartamentul celeilalte osii astfel încât marginile exterioare ale pneurilor celor mai înguste să nu depășească marginile exterioare ale pneurilor celeilalte osii. În cazul în care cele două osii sunt echipate cu jante și pneuri de aceleași dimensiuni, ecartamentul fix sau reglabil al celor două osii trebuie să măsoare mai puțin de 1 150 mm;

2.1.3. masă mai mare de 400 kg, dar mai mică de 3 500 kg, corespunzătoare masei fără încărcătură a tractorului, care include structura de protecție în caz de răsturnare și pneurile cu cea mai mare dimensiune recomandată de constructor. Masa maximă admisă nu trebuie să depășească 5 250 kg, iar raportul de masă (masa maximă admisă/masa de referință) nu trebuie să fie mai mare de 1,75;

2.1.4. și care sunt dotate cu structuri de protecție în caz de răsturnare de tipul celor cu doi montanți fixați în partea din față a scaunului conducătorului și caracterizați printr-un spațiu liber redus având în vedere limitele de gabarit ale tractorului, de unde rezultă că este util ca accesul la locul de conducere al tractorului să fie liber, indiferent de circumstanțe, și ca aceste structuri (pliabile sau nu) să poată fi mereu simplu de utilizat;

2.2. Este recunoscut faptul că pot exista modele de tractoare, de exemplu, mașini forestiere speciale, precum expeditorii și mașinile tip *skidders*, pentru care prezenta anexă nu se aplică.

B1 PROCEDURA DE ÎNCERCARE STATICĂ

3. REGLEMENTĂRI ȘI INSTRUCȚIUNI

3.1. Condiții prealabile pentru încercările de rezistență

3.1.1. Finalizarea a două încercări preliminare

Structura de protecție poate fi supusă încercărilor de rezistență doar dacă atât încercarea de stabilitate laterală, cât și cea de rostogolire discontinuă au fost finalizate în mod satisfăcător (a se vedea diagrama răsturnării, ca în figura 6.3.).

3.1.2. Pregătirea pentru încercările preliminare

3.1.2.1. Tractorul trebuie să fie echipat cu structura de protecție în poziția de siguranță.

3.1.2.2. Tractorul trebuie să fie echipat cu pneuri care au diametrul maxim indicat de către constructor și cea mai mică secțiune transversală pentru pneuri de diametrul respectiv. Pneurile trebuie să nu conțină niciun leșt lichid și să fie umflate la presiunea recomandată pentru lucrări agricole.

- 3.1.2.3. Roțile posteriore trebuie să fie reglate la cel mai îngust ecartament; roțile anterioare trebuie să fie reglate cât mai precis posibil față de același ecartament. Dacă există două posibilități de reglaj al ecartamentului anterior care se îndepărtează la fel de mult față de reglajul cel mai îngust al ecartamentului posterior, trebuie ales reglajul corespunzător ecartamentului anterior cel mai larg.
- 3.1.2.4. Toate rezervoarele tractorului trebuie umplute sau trebuie înlocuite lichidele printr-o masă echivalentă dispusă în poziția corespunzătoare.
- 3.1.2.5. Toate anexele utilizate în cadrul producției în serie trebuie fixate pe tractor în poziția normală.
- 3.1.3. Încercarea de stabilitate laterală
- 3.1.3.1. Tractorul, pregătit după indicațiile de mai sus, se plasează pe un plan orizontal astfel încât pivotul osiei anterioare sau, în cazul unui tractor articulat, pivotul orizontal aflat între cele două osii să se poată mișca liber.
- 3.1.3.2. Se înclină cu ajutorul unui cric sau troliu partea tractorului legată rigid de osia care suportă peste 50 % din masa tractorului, măsurând permanent unghiul de înclinare. Acest unghi trebuie să atingă o valoare minimă de 38° în momentul în care tractorul este în echilibru instabil pe roțile care ating solul. Încercarea se execută odată cu volanul rotit total dreapta și odată cu volanul rotit total stânga.
- 3.1.4. Încercarea de rostogolire discontinuă
- 3.1.4.1. Observații generale
- Încercarea de rostogolire discontinuă are scopul de a verifica dacă un dispozitiv, fixat la tractor și destinat protecției conducătorului, este în măsură să împiedice în mod eficient tractorul să se rostogolească în cazul unei răsturnări laterale pe o pantă cu înclinarea de 1/1,5 (figura 6.4.).
- Rostogolirea discontinuă poate fi demonstrată prin una dintre cele două metode descrise la punctele 3.1.4.2. și 3.1.4.3.
- 3.1.4.2. Demonstrarea caracteristicilor rostogolirii discontinue prin intermediul încercării de răsturnare
- 3.1.4.2.1. Încercarea de răsturnare trebuie să se realizeze pe un plan înclinat experimental de cel puțin 4 m lungime (a se vedea figura 6.4.). Suprafața trebuie să fie acoperită cu un strat de 18 cm de materie care, măsurată în conformitate cu standardele ASAE S313.3 FEB1999 și ASAE EP542 FEB1999 privind penetrometrul conului în raport cu solul, are un indice de penetrare cu conul de:

$$A = 235 \pm 20$$

sau de:

$$B = 335 \pm 20$$

3.1.4.2.2. Tractorul (pregătit după descrierea de la punctul 3.1.2.) este înclinat lateral cu o viteză inițială nulă. În acest scop, el este plasat în vârful planului înclinat experimental, astfel încât roțile situate pe partea înclinării să stea pe pantă, iar planul median al tractorului să fie paralel cu curbele de nivel. Atunci când a atins suprafața planului înclinat experimental, tractorul se poate ridica pivotând în jurul muchiei superioare a structurii de protecție, dar nu trebuie să se răstoarne. El trebuie să revină pe partea care a atins prima dată panta.

3.1.4.3. Demonstrația matematică a caracteristicilor rostogolirii discontinue

3.1.4.3.1. Pentru verificarea matematică a caracteristicilor rostogolirii discontinue, trebuie să se determine următoarele date caracteristice privind tractorul (a se vedea figura 6.5.):

B₀	(m)	Lățimea pneurilor de la roțile posterioare;
B₆	(m)	Lățimea structurii de protecție dintre punctele de impact din dreapta și din stânga;
B₇	(m)	Lățimea capotei;
D₀	(rad)	Unghiul de oscilație al osiei anterioare, de la poziția zero la maxim;
D₂	(m)	Înălțimea pneurilor anterioare sub sarcina osiei complete;
D₃	(m)	Înălțimea pneurilor posterioare sub sarcina osiei complete;
H₀	(m)	Înălțimea pivotului osiei anterioare;
H₁	(m)	Înălțimea centrului de greutate;
H₆	(m)	Înălțimea la punctul de impact;
H₇	(m)	Înălțimea capotei;
L₂	(m)	Distanța orizontală dintre centrul de greutate și osia anterioară;
L₃	(m)	Distanța orizontală dintre centrul de greutate și osia posterioară;
L₆	(m)	Distanța orizontală dintre centrul de greutate și punctul de intersecție frontal al structurii de protecție (a se indica negativ dacă punctul frontal este situat în fața planului centrului de greutate);
L₇	(m)	Distanța orizontală dintre centrul de greutate și muchia frontală a capotei;
M_c	(kg)	Masa tractorului utilizată pentru calcul;
Q	(kgm ²)	Momentul de inerție la nivelul axului longitudinal care trece prin centrul de greutate;
S	(m)	Ecartamentul osiei posterioare.

Suma dintre ecartamentul (**S**) și lățimea pneurilor (**B₀**) trebuie să fie superioară lățimii **B₆** a structurii de protecție.

3.1.4.3.2. În scopul efectuării calculelor, se pot emite următoarele ipoteze simplificatoare:

3.1.4.3.2.1. tractorul oprit se răstoarnă pe planul înclinat cu panta de 1/1,5 cu osia anterioară oscilând din momentul în care centrul de greutate se situează vertical deasupra axei de rotație;

3.1.4.3.2.2. axa de rotație este paralelă cu axul longitudinal al tractorului și trece prin centrul suprafețelor de contact ale roților anterioare și posterioare situate în partea din jos a pantei;

- 3.1.4.3.2.3. tractorul nu alunecă pe pantă;
- 3.1.4.3.2.4. impactul pe planul înclinat este parțial elastic, cu un coeficient de elasticitate de:
- $$U = 0,2$$
- 3.1.4.3.2.5. adâncimea penetrării pe planul înclinat și deformarea structurii de protecție dau un total de:
- $$T = 0,2 \text{ m}$$
- 3.1.4.3.2.6. în planul înclinat nu pătrund alte componente ale tractorului.
- 3.1.4.3.3. Programul informatic (BASIC⁽⁴⁾) pentru stabilirea caracteristicilor rostogolirii continue sau întrerupte a unui tractor cu ecartament îngust care se răstoarnă lateral și care are o structură de protecție în caz de răsturnare montată în partea din față este prezentat la punctul B4 (exemplele 6.1. - 6.11.)
- 3.1.5. Metode de măsurare
- 3.1.5.1. Distanțele orizontale dintre centrul de greutate și osia posterioară (L_3) sau anterioară (L_2)
Distanțele dintre osiile posterioare și anterioare de pe ambele părți ale tractorului trebuie măsurate în scopul de a verifica dacă nu există unghi de virare.
Distanțele dintre centrul de greutate și osia posterioară (L_3) sau din față (L_2) trebuie să se calculeze pornind de la distribuirea masei tractorului între roțile posterioare și anterioare.
- 3.1.5.2. Înălțimile pneurilor posterioare (D_3) și anterioare (D_2)
Se măsoară distanța de la cel mai înalt punct al pneului până la planul solului (figura 6.5.) și se utilizează aceeași metodă pentru pneurile anterioare și posterioare.
- 3.1.5.3. Distanța orizontală dintre centrul de greutate și punctul de intersecție frontal al structurii de protecție (L_6)
Se măsoară distanța dintre centrul de greutate și punctul de intersecție frontal al structurii de protecție (figurile 6.6.a, 6.6.b și 6.6.c). Dacă structura de protecție este situată în fața planului centrului de greutate, măsura înregistrată va fi indicată negativ ($-L_6$).
- 3.1.5.4. Lățimea structurii de protecție (B_6)
Se măsoară distanța dintre punctele de impact din dreapta și din stânga ale celor două elemente verticale ale structurii.
Punctul de impact se definește prin planul tangent la structura de protecție care trece prin linia realizată de punctele exterioare superioare ale pneurilor anterioare și posterioare (figura 6.7.).
- 3.1.5.5. Lățimea structurii de protecție (H_6)
Se măsoară distanța verticală de la punctul de impact al structurii la planul solului.
- 3.1.5.6. Înălțimea capotei (H_7)
Se măsoară distanța verticală de la punctul de impact al capotei la planul solului.
Punctul de impact se definește prin planul tangent la capotă și la structura de protecție care trece prin punctele exterioare superioare ale pneului anterior (figura 6.7.). Măsurarea se efectuează pe ambele părți ale capotei.

- 3.1.5.7. Lățimea capotei (B_7)
Se măsoară distanța dintre cele două puncte de impact al capotei, astfel cum s-a definit anterior.
- 3.1.5.8. Distanța orizontală dintre centrul de greutate și muchia frontală a capotei (L_7)
Se măsoară distanța de la punctul de impact al capotei, astfel cum s-a definit anterior, la centrul de greutate.
- 3.1.5.9. Înălțimea pivotului osiei anterioare (H_0)
Distanța verticală dintre centrul pivotului osiei anterioare și centrul osiei pneurilor anterioare (H_{01}) trebuie inclusă în raportul tehnic al producătorului și verificată.
Se măsoară distanța verticală de la centrul osiei pneurilor anterioare la planul solului (H_{02}) (figura 6.8.).
Înălțimea pivotului osiei anterioare (H_0) este suma celor două valori anterioare.
- 3.1.5.10. Ecartamentul osiei posterioare (S)
Se măsoară ecartamentul minim al osiei posterioare prevăzute cu pneuri de cea mai mare mărime, astfel cum a fost specificat de către constructor (figura 6.9.).
- 3.1.5.11. Lățimea pneului anterior (B_0)
Se măsoară distanța dintre planele verticale exterioare și interioare ale unui pneu posterior în partea sa superioară (figura 6.9.).
- 3.1.5.12. Unghiul de oscilație al osiei anterioare (D_0)
Unghiul cel mai mare definit de oscilația osiei anterioare de la poziția orizontală la deformarea maximă trebuie măsurat de ambele părți ale osiei, ținând cont de orice element care neutralizează impacturile care se găsește la capătul cursei. Trebuie utilizat unghiul maxim măsurat.
- 3.1.5.13. Masa tractorului
Masa tractorului trebuie stabilită în conformitate cu condițiile specificate la punctul 1.7.1.
- 3.2. *Condiții pentru încercarea privind rezistența structurilor de protecție și a elementelor de fixare a acestora pe tractoare***
- 3.2.1. Cerințe generale**
- 3.2.1.1. Scopul încercărilor
Încercările efectuate cu dispozitive speciale sunt destinate simulării sarcinilor preluate de către structura de protecție în caz de răsturnare a tractorului. Prin aceste încercări se poate constata rezistența structurii de protecție și a elementelor de fixare a acesteia pe tractor, precum și a oricăror părți ale tractorului care transmit sarcina de încercare.
- 3.2.1.2. Metode de încercare
Încercările se pot realiza conform procedurii statice sau dinamice (a se vedea anexa A). Cele două metode sunt considerate echivalente.
- 3.2.1.3. Dispoziții generale aplicabile pregătirii încercărilor
- 3.2.1.3.1. Structura de protecție trebuie să fie conformă cu indicațiile privind producția în serie. Aceasta trebuie fixată, conform metodei recomandate de către producător, la unul dintre tractoarele pentru care este concepută.
- Notă:** Nu este necesar un tractor complet pentru încercarea statică de rezistență; cu toate

acestea, structura de protecție și părțile tractorului pe care este fixată această structură reprezintă o instalație funcțională, denumită în continuare „ansamblul”.

3.2.1.3.2. Atât pentru încercarea statică, cât și pentru cea dinamică, tractorul, astfel cum a fost asamblat, (sau ansamblul) trebuie să fie echipat cu toate elementele producției de serie care pot avea o influență asupra rezistenței structurii de protecție sau care pot fi necesare pentru încercarea de rezistență.

Componentele care pot genera riscuri în spațiul liber trebuie, de asemenea, să fie prezente pe tractor (sau pe ansamblu) pentru a putea fi examinate, pentru a verifica dacă sunt întrunite cerințele condițiilor de acceptare de la punctul 3.2.3.

Toate componentele tractorului sau ale structurii de protecție, inclusiv structurile de protecție împotriva intemperiilor, trebuie să fie furnizate sau descrise în desene.

3.2.1.3.3. Pentru încercările de rezistență, trebuie îndepărtate toate panourile și componentele mobile nestructurale, astfel încât acestea să nu poată contribui la întărirea structurii de protecție.

3.2.1.3.4. Ecartamentul trebuie reglat astfel încât, în măsura posibilului, structura de protecție să nu fie sprijinită de pneuri în timpul încercărilor de rezistență. Dacă aceste încercări sunt realizate conform procedurii statice, roțile pot fi demontate.

3.2.2. **Încercări**

3.2.2.1. Succesiunea încercărilor conform procedurii statice

Fără a aduce atingere încercărilor suplimentare menționate la punctele 3.3.1.6. și 3.3.1.7., succesiunea încercărilor este următoarea:

(1) sarcina în partea posterioară a structurii
(a se vedea punctul 3.3.1.1.);

(2) încercare la strivire în partea posterioară
(a se vedea punctul 3.3.1.4.);

(3) sarcina în partea anterioară a structurii
(a se vedea punctul 3.3.1.2.);

(4) sarcina în partea laterală a structurii
(a se vedea punctul 3.3.1.3.);

(5) strivirea în partea anterioară a structurii
a se vedea punctul 3.3.1.5.);

3.2.2.2. Cerințe generale

3.2.2.2.1. În cazul în care, pe parcursul încercării, unul sau mai multe elemente ale echipamentului de fixare a tractorului se defectează sau se deplasează, încercarea trebuie reluată.

3.2.2.2.2. Nu se admit reparații sau reglaje ale tractorului sau ale structurii de protecție în cursul încercărilor.

3.2.2.2.3. În timpul încercărilor, cutia de viteze a tractorului trebuie să fie în poziție neutră, iar frânele nu trebuie să fie utilizate.

3.2.2.2.4. Dacă tractorul este echipat cu un sistem de suspensie între șasiu și roți, acesta trebuie blocat în cursul încercărilor.

3.2.2.2.5. Latura aleasă pentru aplicarea primei sarcini în partea posterioară a structurii trebuie să fie cea care, după părerea autorităților responsabile cu încercările, va avea drept rezultat aplicarea seriei de sarcini în cele mai defavorabile condiții pentru structură. Sarcina în

partea laterală și sarcina în partea posterioară trebuie să se aplice de o parte și de alta a planului longitudinal median al structurii de protecție. Sarcina în partea anterioară trebuie să se aplice pe aceeași parte a planului median longitudinal al structurii de protecție ca sarcina în partea laterală.

3.2.3. **Condiții de acceptare**

3.2.3.1. O structură de protecție este considerată satisfăcătoare din punctul de vedere al cerințelor privind rezistența dacă îndeplinește următoarele condiții:

3.2.3.1.1. După fiecare încercare parțială, nu trebuie să prezinte fisuri sau rupturi în sensul punctului 3.3.2.1. sau

3.2.3.1.2. În cazul în care, pe durata uneia dintre încercările la strivire, apar fisuri sau rupturi importante, trebuie efectuată o încercare suplimentară, în conformitate cu punctul 3.3.1.7., imediat după strivirea care a determinat apariția acestor fisuri sau rupturi;

3.2.3.1.3. în timpul încercărilor, altele decât încercarea la suprasarcină, nicio parte a structurii de protecție nu trebuie să intre în spațiul liber astfel cum acesta este definit la punctul 1.6.;

3.2.3.1.4. în cursul încercărilor, altele decât încercarea la suprasarcină, toate părțile spațiului liber trebuie protejate de către structură, în conformitate cu punctul 3.3.2.2.;

3.2.3.1.5. în cursul încercărilor, structura de protecție nu trebuie să exercite niciun fel de forță asupra structurii scaunului;

3.2.3.1.6. deformarea elastică, măsurată în conformitate cu punctul 3.3.2.4., trebuie să fie mai mică de 250 mm.

3.2.3.2. Nu trebuie să existe accesorii care să prezinte un pericol pentru conducător. Nu trebuie să existe accesorii sau elemente proeminente care pot răni conducătorul în caz de răsturnare a tractorului, nici accesorii sau elemente care îl pot bloca, prinzându-i gamba sau laba piciorului, de exemplu, ca urmare a deformării structurii.

3.2.4. [Nu se aplică]

3.2.5. Aparatură și echipament de încercare

3.2.5.1. Dispozitivul pentru încercarea statică

3.2.5.1.1. Dispozitivul pentru încercarea statică trebuie să fie conceput astfel încât să permită aplicarea unor lovituri sau a unor sarcini asupra structurii de protecție.

3.2.5.1.2. Trebuie să se procedeze în așa fel încât sarcina să fie distribuită uniform și perpendicular pe direcția în care aceasta se aplică, de-a lungul unei bârne cu o lungime egală cu unul dintre multiplii exacti ai lui 50, cuprinși între 250 și 700 mm. Dimensiunea verticală a extremității bârnei rigide trebuie să fie de 150 mm. Extremitățile bârnei aflate în contact cu structura de protecție trebuie să fie curbate, cu o rază maximă a curburii de 50 mm.

3.2.5.1.3. Suportul trebuie să poată fi adaptat la orice unghi în raport cu direcția sarcinii, pentru a putea urmări variațiile unghiulare ale suprafeței structurii care suportă sarcina pe măsură ce structura se deformează.

3.2.5.1.4. Direcția forței (abatere față de orizontală și verticală):

- la începutul încercării, cu sarcină zero: $\pm 2^\circ$;
- în timpul încercării, sub sarcină: 10° deasupra orizontalei și 20° sub orizontală. Aceste variații trebuie să fie reduse la minimum.

3.2.5.1.5. Viteza de deformare trebuie să fie suficient de lentă, sub 5 mm/s, pentru ca sarcina să

poată fi considerată în orice moment statică.

3.2.5.2. Aparatură de măsură a energiei absorbite de structură

3.2.5.2.1. Trebuie trasată curba forță/deformare pentru a determina energia absorbită de structură. Nu este necesară măsurarea forței și a deformării în punctul de aplicare al sarcinii pe structură; cu toate acestea, forța și deformarea trebuie să fie măsurate simultan și coliniar.

3.2.5.2.2. Punctul de origine al măsurărilor deformării trebuie să fie ales astfel încât să se ia în considerare numai energia absorbită de către structură și/sau deformarea anumitor părți ale tractorului. Energia absorbită prin deformarea și/sau derapajul dispozitivului de fixare nu trebuie să fie luată în considerare.

3.2.5.3. Mijloace de fixare a tractorului la sol

3.2.5.3.1. Șinele de fixare, prezentând ecartamentul cerut și acoperind suprafața necesară pentru fixarea tractorului în toate cazurile ilustrate, trebuie să fie fixate rigid pe un soclu rezistent aflat în apropierea dispozitivului de încercare.

3.2.5.3.2. Tractorul trebuie să fie ancorat de șine prin orice mijloc adecvat (plăci, cale, cabluri, suporturi etc.), astfel încât să nu se poată mișca în timpul încercărilor. Imobilitatea tractorului trebuie verificată pe perioada desfășurării încercării, cu ajutorul dispozitivelor obișnuite de măsurare a lungimii.

Dacă tractorul se deplasează, trebuie reluată încercarea în totalitate, excepție făcând cazul în care sistemul de măsurare a deformării utilizat pentru trasarea curbei forță/deformare este cuplat la tractor.

3.2.5.4. Dispozitiv de strivire

Pe structura de protecție trebuie să poată fi exercitată o forță descendentă de către un dispozitiv, ilustrat în figura 6.10., prin intermediul unei bărne rigide cu o lățime de aproximativ 250 mm, legată de mecanismul de aplicare a sarcinii prin îmbinări universale. Sub osii trebuie prevăzute suporturi corespunzătoare, astfel încât pneurile tractorului să nu preia forța de strivire.

3.2.5.5. Alte aparate de măsură

Sunt necesare, de asemenea, următoarele dispozitive de măsură:

3.2.5.5.1. Un dispozitiv pentru măsurarea deformării elastice (diferența dintre deformarea instantanee maximă și deformarea permanentă) (a se vedea figura 6.11.);

3.2.5.5.2. Un dispozitiv cu ajutorul căruia să se verifice dacă structura de protecție nu a intrat în spațiul liber și dacă spațiul liber a rămas în interiorul structurii de protecție în timpul încercării (a se vedea punctul 3.3.2.2.).

3.3. *Procedura de încercare statică*

3.3.1. Încercări de sarcină și la strivire

3.3.1.1. Sarcina posterioară

3.3.1.1.1. Sarcina trebuie să se aplice orizontal, într-un plan vertical paralel cu planul median al tractorului.

Punctul de aplicare a sarcinii trebuie să fie acea parte a structurii de protecție în caz de răsturnare care este probabil să atingă prima solul în cazul unei răsturnări în spate a tractorului, adică în mod normal marginea superioară. Planul vertical în care se aplică sarcina este situat la o distanță egală cu 1/6 din lățimea vârfului structurii de protecție, în interiorul unui plan vertical paralel cu planul median al tractorului care atinge extremitatea exterioară a vârfului structurii de protecție.

Dacă structura este curbă sau proeminentă în acest punct, trebuie adăugate cale pentru a se putea aplica sarcina, fără ca acest lucru să implice o consolidare a structurii.

3.3.1.1.2. Ansamblul trebuie să fie fixat la sol, în conformitate cu descrierea de la punctul 3.2.6.3.

3.3.1.1.3. Energia absorbită de structura de protecție în cursul încercării trebuie să fie cel puțin egală cu:

$$E_{i1} = 500 + 0,5 M$$

3.3.1.1.4. Pentru tractoarele cu post de conducere reversibil (cu scaun și volan reversibile), trebuie aplicată aceeași formulă.

3.3.1.2. Sarcina din față

3.3.1.2.1 Sarcina se aplică orizontal, într-un plan vertical paralel cu planul median al tractorului și este situată la o distanță de 1/6 din lățimea vârfului structurii de protecție, în interiorul unui plan vertical paralel cu planul median al tractorului care atinge extremitatea exterioară a vârfului structurii de protecție.

Punctul de aplicare a sarcinii trebuie să fie acea parte a structurii de protecție împotriva răsturnării care este probabil să atingă prima solul în cazul unei răsturnări laterale a tractorului în timp ce se mișcă în față, adică în mod normal latura superioară.

Dacă structura este curbă sau proeminentă în acest punct, trebuie adăugate cale pentru a se putea aplica sarcina, fără ca acest lucru să implice o consolidare a structurii.

3.3.1.2.2. Ansamblul trebuie să fie fixat la sol, în conformitate cu descrierea de la punctul 3.2.5.3.

3.3.1.2.3. Energia absorbită de structura de protecție în cursul încercării trebuie să fie cel puțin egală cu:

$$E_{i1} = 500 + 0,5 M$$

3.3.1.2.4. Pentru tractoarele cu post de conducere reversibil (cu scaun și volan reversibile), energia trebuie să fie cea mai mare dintre valorile de mai sus sau oricare dintre următoarele, astfel cum au fost selectate:

$$E_{i1} = 2,165 \times 10^{-7} M \times L^2$$

sau

$$E_{i1} = 0,574 I$$

3.3.1.3. Sarcina laterală

3.3.1.3.1. Sarcina laterală trebuie să se aplice orizontal, într-un plan vertical perpendicular pe planul median al tractorului. Punctul de aplicare a sarcinii trebuie să fie acea parte a structurii de protecție în caz de răsturnare care este probabil să atingă prima solul în cazul unei răsturnări laterale a tractorului, adică în mod normal marginea superioară.

3.3.1.3.2. Ansamblul trebuie să fie fixat la sol, în conformitate cu descrierea de la punctul 3.2.5.3.

3.3.1.3.3. Energia absorbită de structura de protecție în cursul încercării trebuie să fie cel puțin egală cu:

$$E_{is} = 1,75 M(B_0 + B) / 2B$$

3.3.1.3.4. Pentru tractoarele cu post de conducere reversibil (cu scaun și volan reversibile), energia trebuie să fie cea mai mare dintre valorile calculate cu formula de mai sus sau cu următoarea:

$$E_{is} = 1,75 M$$

3.3.1.4. Strivire în partea posterioară

Bârna trebuie plasată pe traversa (traversele) cea (cele) mai înaltă (înalte) situată (situate) în partea din spate a structurii de protecție, iar rezultanta forțelor de strivire trebuie să se situeze în planul median al tractorului. Trebuie aplicată o forță F_v , conform formulei următoare:

$$F_v = 20 M$$

Această forță F_v trebuie menținută timp de cinci secunde după încetarea oricărei mișcări care poate fi percepută vizual a structurii de protecție.

Atunci când partea din spate a acoperișului structurii de protecție nu poate suporta toată forța de strivire, această forță trebuie aplicată până când acoperișul va fi atât de deformat, încât va coincide cu planul care leagă partea superioară a structurii de protecție cu partea din spate a tractorului capabilă să suporte tractorul în caz de răsturnare.

Forța trebuie apoi să fie eliminată, iar bârna de strivire reșezată pe acea parte a structurii de protecție care ar suporta tractorul complet răsturnat. Apoi forța de strivire F_v trebuie aplicată din nou.

3.3.1.5. Strivire în partea anterioară

Bârna trebuie plasată de-a lungul traversei (traversele) celei (celor) mai înalte situate în partea din față a structurii de protecție, iar rezultanta forțelor de strivire trebuie să se situeze în planul median al tractorului. Trebuie aplicată o forță F_v , conform formulei următoare:

$$F_v = 20 M$$

Această forță F_v trebuie menținută timp de cinci secunde după încetarea oricărei mișcări care poate fi percepută vizual a structurii de protecție.

Atunci când partea din față a acoperișului structurii de protecție nu poate suporta toată forța de strivire, trebuie aplicată această forță până când acoperișul va fi atât de deformat, încât va coincide cu planul care leagă partea superioară a structurii de protecție cu partea din față a tractorului capabilă să suporte tractorul în caz de răsturnare.

Forța trebuie apoi să fie eliminată, iar bârna de strivire reșezată pe acea parte a structurii de protecție care ar suporta tractorul complet răsturnat. Apoi forța de strivire F_v trebuie aplicată din nou.

3.3.1.6. Încercare suplimentară de suprasarcină (figurile 6.14. - 6.16.)

Trebuie să se efectueze o încercare de suprasarcină în toate cazurile în care forța descrește cu mai mult de 3% în timpul ultimelor 5% din deformarea constatată atunci când energia cerută este absorbită de structură (a se vedea figura 6.15.).

Încercarea de suprasarcină presupune creșterea treptată a sarcinii orizontale cu valori succesive de câte 5 % din energia inițială cerută până la un prag maxim de 20 % din energia adăugată (a se vedea figura 6.16.).

Încercarea de suprasarcină este satisfăcătoare dacă, după fiecare creștere cu 5, 10 sau 15 % a energiei cerute, forța descrește cu mai puțin de 3 % pentru o creștere de 5 % a energiei și rămâne mai mare de $0,8 F_{max}$.

Încercarea de suprasarcină este satisfăcătoare dacă, după ce structura a absorbit 20% din energia adăugată, forța este mai mare de $0,8 F_{max}$.

Fisurile sau rupturile suplimentare și/sau pătrunderea în spațiul liber sau absența protecției

în această zonă ca urmare a unei deformări elastice sunt permise în timpul încercării de suprasarcină. Cu toate acestea, după ce sarcina a fost îndepărtată, structura nu trebuie să pătrundă în spațiul liber, care trebuie să fie protejat în întregime.

3.3.1.7. Încercări suplimentare la strivire

Dacă în cursul unei încercări prin strivire apar fisuri sau rupturi care nu pot fi neglijate, trebuie efectuată o a doua încercare prin strivire, similară, dar cu o forță de $1,2 F_v$, imediat după încercarea prin strivire care a dus la apariția fisurilor sau rupturilor respective.

3.3.2. Măsurătorile care trebuie efectuate

3.3.2.1. Rupturi și fisuri

După fiecare încercare, toate elementele structurale, îmbinările și dispozitivele de fixare trebuie să fie examinate vizual pentru a descoperi rupturile și fisurile; nu se iau în considerare eventualele fisuri mici apărute la elementele fără importanță.

3.3.2.2. Pătrunderea în spațiul liber

În timpul fiecărei încercări, trebuie să se verifice dacă vreo parte a structurii de protecție a pătruns în spațiul liber, astfel cum aceasta este definită la punctul 1.6 de mai sus.

În plus, spațiul liber trebuie să fie protejat de structura de protecție. În acest scop, trebuie să se considere ca fiind neprotejată de structură orice parte a acesteia care ar veni în contact cu solul dacă tractorul s-ar răsturna pe partea dinspre care este aplicată sarcina de încercare. Pentru a estima acest fapt, pneurile anterioare și posterioare, precum și ecartamentul trebuie să prezinte dimensiunile minime specificate de către producător.

3.3.2.3. Încercări ale elementului rigid din spate

Dacă tractorul este echipat cu o piesă rigidă, cu un carter sau cu orice element rigid plasat în spatele scaunului conducătorului, trebuie să se considere că acest element constituie un punct de sprijin în caz de răsturnare în spate sau pe lateral. Acest element rigid plasat în spatele scaunului conducătorului trebuie să poată suporta, fără a rupe sau a intra în spațiul liber, o forță descendentă F_i , unde:

$$F_i = 15 M$$

aplicată perpendicular pe vârful cadrului, în planul central al tractorului. Unghiul inițial sub care se aplică forței este de 40° , calculat pornind de la o paralelă la sol, astfel cum se arată în figura 6.12. Lățimea minimă a acestei piese rigide trebuie să fie de 500 mm (a se vedea figura 6.13.).

În plus, aceasta trebuie să fie suficient de rigidă și ferm fixată în spatele tractorului.

3.3.2.4. Deformarea elastică sub sarcină laterală

Deformarea elastică trebuie să fie măsurată la $(810 + a_v)$ mm deasupra punctului index al scaunului, în planul vertical în care este aplicată sarcina. Această măsurătoare trebuie efectuată cu ajutorul oricărui aparat similar celui ilustrat în figura 6.11.

3.3.2.5. Deformarea permanentă

După ultima încercare la strivire, trebuie înregistrată deformarea permanentă a structurii de protecție. În acest scop, trebuie să se înregistreze, înaintea începerii încercării, poziția principalelor elemente ale structurii de protecție în caz de răsturnare în raport cu punctul index al scaunului.

3.4. *Extinderea la alte modele de tractoare*

3.4.1. [Nu se aplică]

3.4.2.

Extinderea tehnică

Când au loc modificări tehnice ale tractorului, ale structurii de protecție sau legate de metoda de fixare a structurii de protecție la tractor, centrul de încercări care a efectuat încercarea inițială poate elibera un „raport de extindere tehnică” în cazul în care tractorul și structura de protecție au îndeplinit condițiile încercărilor preliminare de stabilitate laterală și de rostogolire discontinuă, astfel cum au fost definite la punctele 3.1.3. și 3.1.4., și dacă elementul rigid posterior, astfel cum a fost descris la punctul 3.3.2.3., când există, a fost supus încercării în conformitate cu procedura descrisă la prezentul punct (cu excepția punctului 3.4.2.2.4.) în următoarele cazuri:

3.4.2.1. Extinderea rezultatelor încercării structurii la alte modele de tractoare

Încercările la impact sau la sarcină și la strivire nu trebuie neapărat efectuate asupra fiecărui model de tractor, cu condiția ca structura de protecție și tractorul să îndeplinească condițiile menționate la punctele 3.4.2.1.1. - 3.4.2.1.5. de mai jos.

3.4.2.1.1. Structura (inclusiv elementul rigid posterior) trebuie să fie identică cu cea supusă încercării.

3.4.2.1.2. Energia necesară nu trebuie să depășească cu mai mult de 5 % energia calculată pentru încercarea inițială.

3.4.2.1.3. Metoda de fixare și componentele tractorului pe care se realizează fixarea trebuie să fie identice.

3.4.2.1.4. Toate componentele care pot servi drept suport pentru structura de protecție, cum sunt aripile și capota, trebuie să fie identice.

3.4.2.1.5. Poziția și dimensiunile critice ale scaunului din structura de protecție și poziția acestuia în funcție de tractor trebuie să fie astfel încât spațiul liber să rămână protejat de structura deformată pe durata tuturor încercărilor (verificarea trebuie efectuată utilizând aceeași referință a spațiului liber ca și în raportul încercării inițiale, și anume punctul de referință al scaunului sau punctul index al scaunului).

3.4.2.2. Extinderea rezultatelor încercării structurii la modele modificate ale structurii de protecție

Această procedură trebuie urmată atunci când dispozițiile punctului 3.4.2.1. nu sunt îndeplinite. Ea nu se poate utiliza atunci când principiul metodei de fixare a structurii de protecție la tractor se modifică (de exemplu, suporturi de cauciuc înlocuite cu un dispozitiv de suspensie):

3.4.2.2.1. Modificările care nu afectează rezultatele încercării inițiale (de exemplu fixarea prin sudare a plăcii de montare a unui accesoriu într-un loc al structurii care nu este critic), adăugarea de scaune care au o poziție diferită a PIS în structura de protecție [sub rezerva verificării faptului că noul (noile) spațiu (spații) liber(e) rămâne (rămân) protejat(e) de către structura deformată pe durata tuturor încercărilor].

3.4.2.2.2. Modificări care pot afecta rezultatele încercării inițiale fără a pune sub semnul întrebării acceptabilitatea structurii de protecție (de exemplu, modificarea unei componente structurale, modificarea metodei de fixare a structurii de protecție pe tractor). Se poate efectua o încercare de validare, ale cărei rezultate vor fi consemnate în cadrul raportului de extindere.

Se fixează următoarele limite pentru această extindere de tip:

3.4.2.2.2.1. nu se pot accepta mai mult de cinci extinderi fără o încercare de validare;

3.4.2.2.2.2. rezultatele încercării de validare vor fi acceptate pentru extindere dacă toate condițiile de acceptare din prezenta anexă sunt îndeplinite și:

— dacă deformarea măsurată după fiecare încercare la impact nu prezintă, față de

deformarea măsurată după fiecare încercare la impact din cadrul raportului încercării inițiale, o diferență mai mare de $\pm 7\%$ (în cazul încercărilor dinamice);

- dacă forța măsurată atunci când s-a atins nivelul de energie necesar în cadrul diverselor încercări de sarcină orizontală nu prezintă, față de forța măsurată atunci când s-a atins nivelul de energie necesar în cadrul încercării inițiale, o diferență mai mare de $\pm 7\%$, iar deformarea măsurată⁽⁴⁾ atunci când s-a atins nivelul de energie necesar în cadrul diverselor încercări la sarcină orizontală nu prezintă, față de deformarea măsurată atunci când s-a atins nivelul de energie necesar în cadrul raportului încercării inițiale, o diferență mai mare de $\pm 7\%$ (în cazul încercărilor statice).

3.4.2.2.2.3. același raport de extindere poate include mai multe modificări ale unei structuri de protecție dacă acestea reprezintă opțiuni diferite ale aceleiași structuri de protecție, însă nu se poate accepta decât o încercare de validare pentru fiecare raport de extindere. Opțiunile care nu au fost verificate trebuie descrise într-o secțiune specifică a raportului de extindere.

3.4.2.2.3. Creșterea masei de referință declarată de producător pentru o structură de protecție deja supusă încercărilor. Dacă producătorul intenționează să păstreze același număr de omologare, este posibil să se elibereze un raport de extindere, după efectuarea unei încercări de validare (limitările la $\pm 7\%$ specificate la punctul 3.4.2.2.2.2. nu se aplică în acest caz).

3.4.2.2.4. Modificarea elementului rigid din spate sau adăugarea unui nou element rigid în spate. Trebuie să se verifice dacă spațiul liber rămâne protejat de structura deformată pe durata tuturor fazelor încercării, luând în considerare noul element rigid posterior sau pe cel modificat. Trebuie să se efectueze o validare a elementului rigid din spate, sub forma încercării descrise la punctul 3.3.2.3., iar rezultatele încercării vor fi consemnate în raportul de extindere.

3.5. [Nu se aplică]

3.6. ***Funcționarea pe vreme rece a structurilor de protecție***

3.6.1. Dacă este precizat că structura de protecție rezistă la friabilitatea cauzată de temperaturile scăzute, producătorul trebuie să furnizeze informații care trebuie incluse în raport.

3.6.2. Cerințele și procedurile descrise mai jos au drept scop să consolideze și să ofere rezistență împotriva fracturilor cauzate de friabilitatea la temperaturi scăzute. Se sugerează îndeplinirea următoarelor cerințe minime, referitoare la materialele utilizate, pentru a evalua adaptarea structurii de protecție la temperaturi de funcționare reduse, în acele țări care necesită această protecție suplimentară.

3.6.2.1. Buloanele și piulițele utilizate pentru a fixa structura de protecție pe tractor și pentru a conecta părțile structurale ale structurii de protecție trebuie să prezinte proprietăți corespunzătoare de rezistență la temperaturi reduse, iar aceste proprietăți trebuie controlate.

3.6.2.2. Toți electrozii de sudură utilizați la fabricarea elementelor structurale și la fixarea tractorului trebuie să fie compatibili cu materialele utilizate pentru structura de protecție, astfel cum se indică la punctul 3.6.2.3. de mai jos.

3.6.2.3. Materialele din oțel utilizate pentru elementele structurale ale structurii de protecție trebuie să fie supuse unui control de duritate, materialul trebuind să respecte nivelul minim prescris de energie de impact, în sensul încercării prin metoda Charpy cu creștătură în V, în conformitate cu indicațiile din tabelul 6.1. Calitatea și clasa oțelului trebuie specificate în conformitate cu standardul ISO 630:1995.

Se consideră că oțelul cu o grosime brută de laminaj mai mică de 2,5 mm și cu un conținut de carbon mai mic de 0,2 % îndeplinește această cerință.

Elementele structurale ale structurii de protecție realizate din alte materiale decât oțelul trebuie să aibă o rezistență echivalentă la impactul la temperatură redusă.

- 3.6.2.4. Atunci când se verifică cerințele privind energia de impact, în sensul încercării prin metoda Charpy cu creștătură în V, dimensiunea epruvetei nu trebuie să fie mai mică decât cea mai mare dintre dimensiunile enumerate în tabelul 6.1. pe care o permite materialul.
- 3.6.2.5. Încercările prin metoda Charpy cu creștătură în V se realizează în conformitate cu procedura descrisă în ASTM A 370-1979, cu excepția dimensiunilor epruvetelor care trebuie să fie în conformitate cu dimensiunile indicate în tabelul 6.1.
- 3.6.2.6. Utilizarea tipurilor de oțel calmat sau necalmat pentru care trebuie să se furnizeze o specificare corespunzătoare reprezintă o alternativă la această procedură. Calitatea și clasa oțelului trebuie specificate în conformitate cu standardul ISO 630:1995, Amd 1:2003.
- 3.6.2.7. Epruvetele trebuie să fie prelevate longitudinal, din laminate plate, secțiuni tubulare sau structurale, înainte de formare sau de sudare, pentru a fi utilizate în structura de protecție. Epruvetele din secțiuni tubulare sau structurale trebuie prelevate din mijlocul părții cu dimensiunea cea mai mare și trebuie să nu includă suduri.

Dimensiunea epruvetei	Energia la	Energia la
	-30 °C	-20 °C
mm	J	J ^{b)}
10 x 10 ^{a)}	11	27,5
10 x 9	10	25
10 x 8	9,5	24
10 x 7,5 ^{a)}	9,5	24
10 x 7	9	22,5
10 x 6,7	8,5	21
10 x 6	8	20
10 x 5 ^{a)}	7,5	19
10 x 4	7	17,5
10 x 3,5	6	15
10 x 3	6	15
10 x 2,5 ^{a)}	5,5	14

Tabelul 6.1

Nivel minim prescris de energie de impact, în sensul încercării prin metoda Charpy cu creștătură în V

- a) Indică dimensiunea preferată. Dimensiunea epruvetei nu trebuie să fie mai mică decât cea mai mare dimensiune preferată pe care o permite materialul.
- b) Energia necesară la $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ este de 2,5 mai mare decât valoarea specificată pentru -30°C . Alți factori afectează rezistența la energia de impact, și anume direcția laminajului, limita elasticității, orientarea grăunților și sudura. Acești factori trebuie luați în considerare atunci când se selecționează și se utilizează un tip de oțel.

3.7. [Nu se aplică]

Figura 6.1

Spațiu liber

Dimensiuni în mm

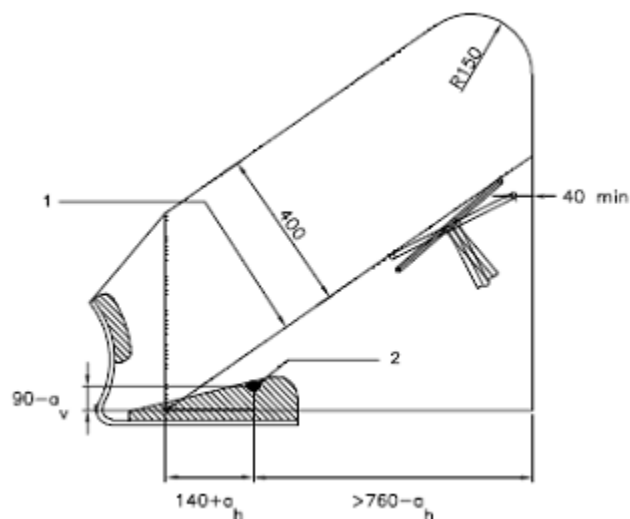


Figura 6.1.a
Vedere laterală

Secțiune transversală prin planul de referință

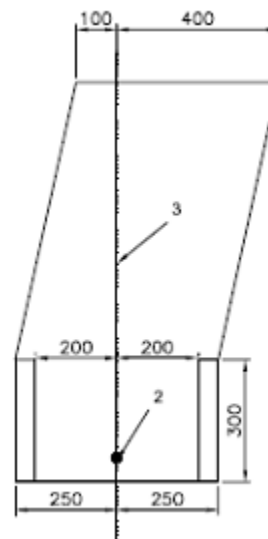


Figura 6.1.b
Vedere din spate

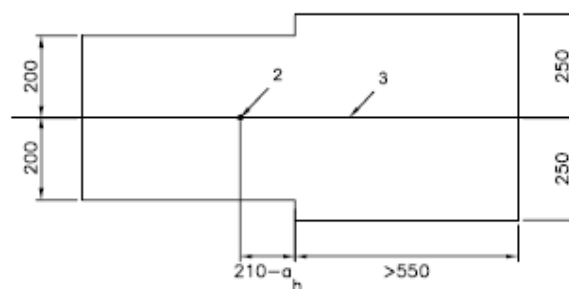


Figura 6.1.c
Vedere de deasupra

- 1 – Linia de referință
- 2 – Punctul index al scaunului
- 3 – Plan de referință

Figura 6.2

Spațiul liber pentru tractoarele cu scaun și volan reversibile

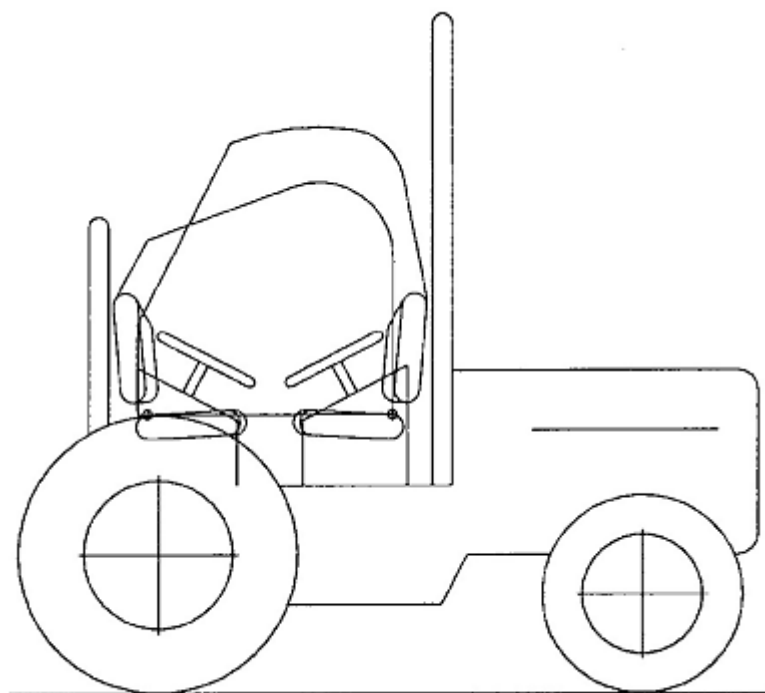
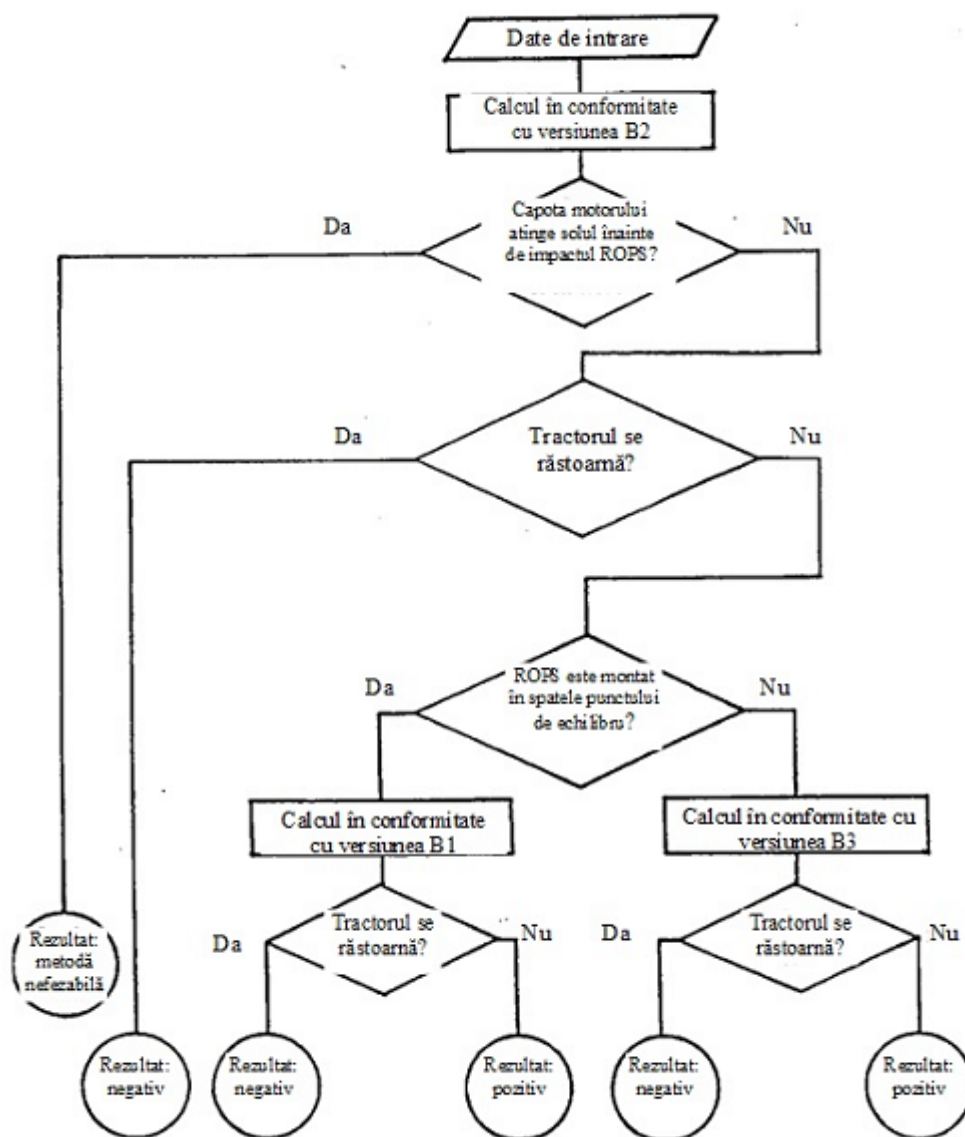


Figura 6.3

Diagrama răsturnării pentru stabilirea caracteristicilor rostogolirii continue a unui tractor care se răstoarnă lateral și are montată în partea din față o structură de protecție în caz de răsturnare



Versiunea B1: Punctul de impact al structurii de protecție în caz de răsturnare situat în spatele punctului de echilibru longitudinal instabil

Versiunea B2: Punctul de impact al structurii de protecție în caz de răsturnare situat lângă punctul de echilibru longitudinal instabil

Versiunea B3: Punctul de impact al structurii de protecție în caz de răsturnare situat în fața punctului de echilibru longitudinal instabil

Figura 6.4

Dispozitiv pentru verificarea proprietăților în caz de răsturnare pe un plan înclinat cu panta de 1/ 1,5

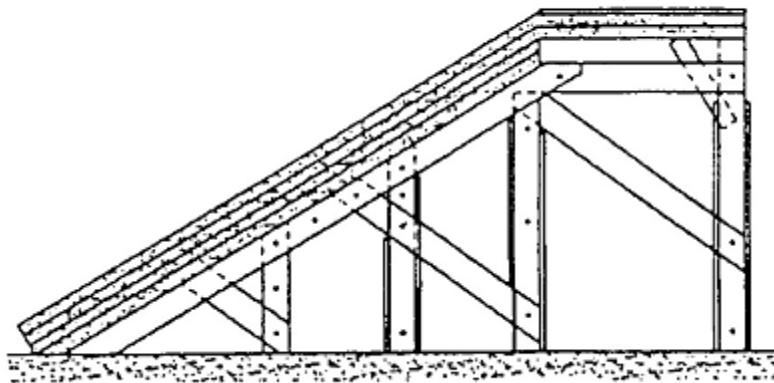
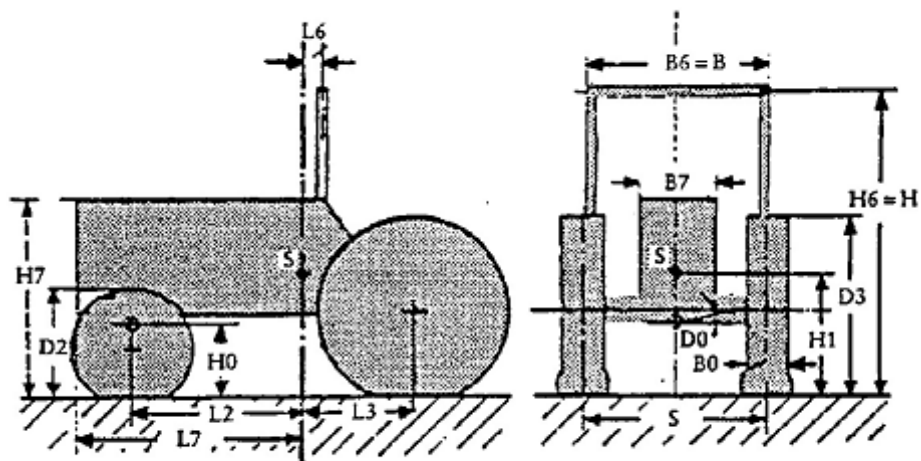


Figura 6.5

**Date necesare pentru a calcula răsturnarea unui tractor
cu caracteristici triaxiale ale rostogolirii**



Notă: $D2$ și $D3$ ar trebui măsurate cu osiile sub sarcină maximă

Figurile 6.6.a, 6.6.b, 6.6.c

**Distanța orizontală dintre centrul de greutate
și punctul de intersecție frontal al structurii de protecție (L6)**

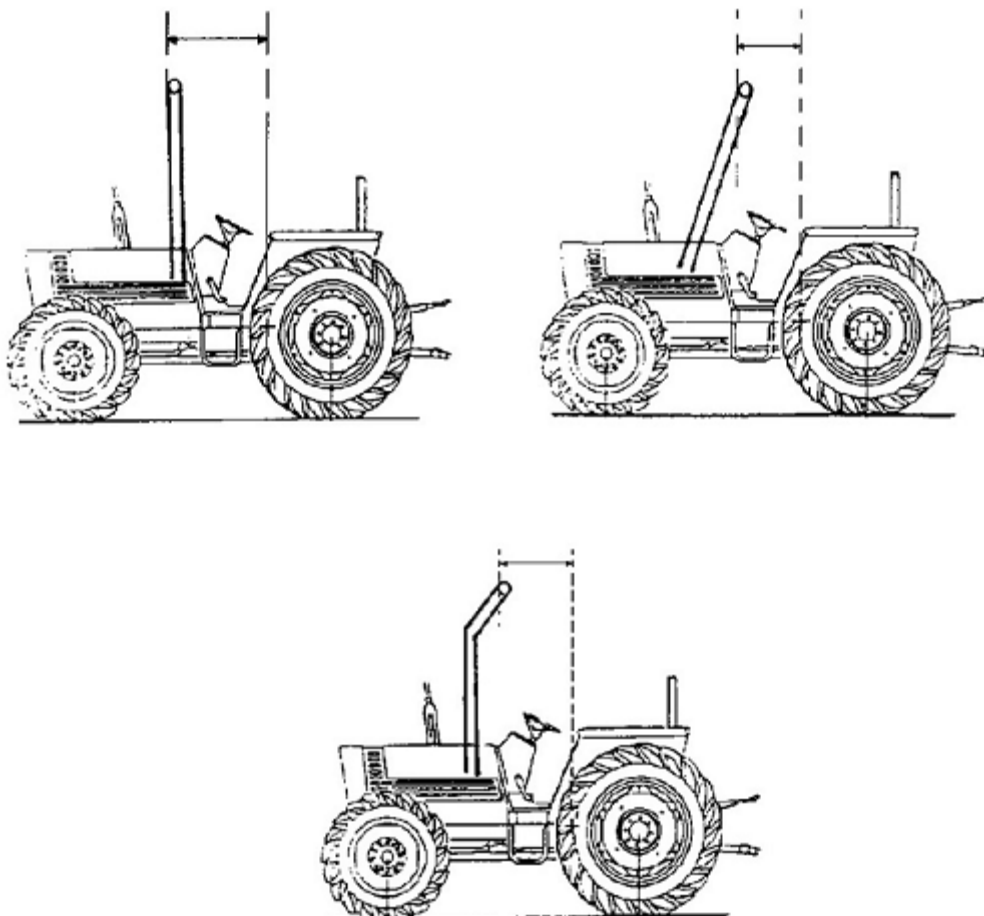


Figura 6.7

**Stabilirea punctelor de impact
pentru măsurarea lăţimii structurii de protecţie (B6)
şi a înălţimii capotei motorului (H7)**

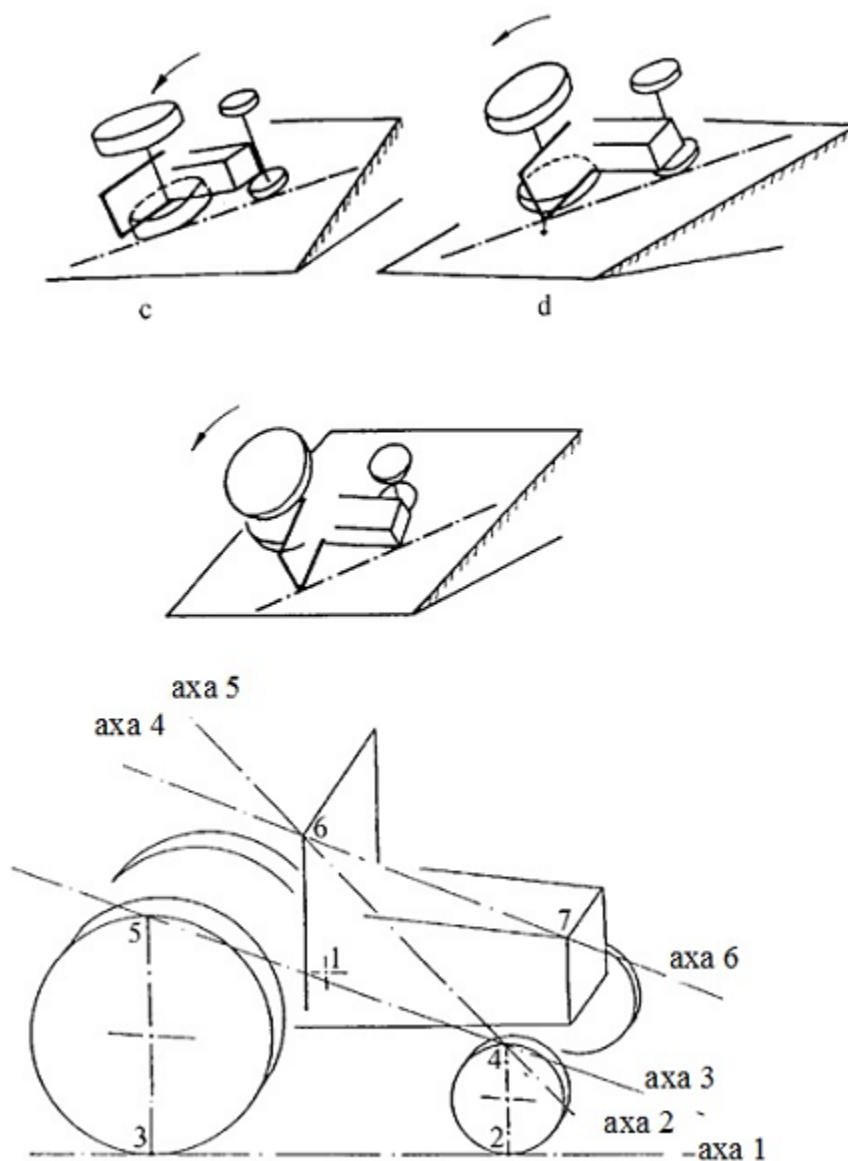


Figura 6.8

Înălțimea pivotului osiei anterioare (H_0)

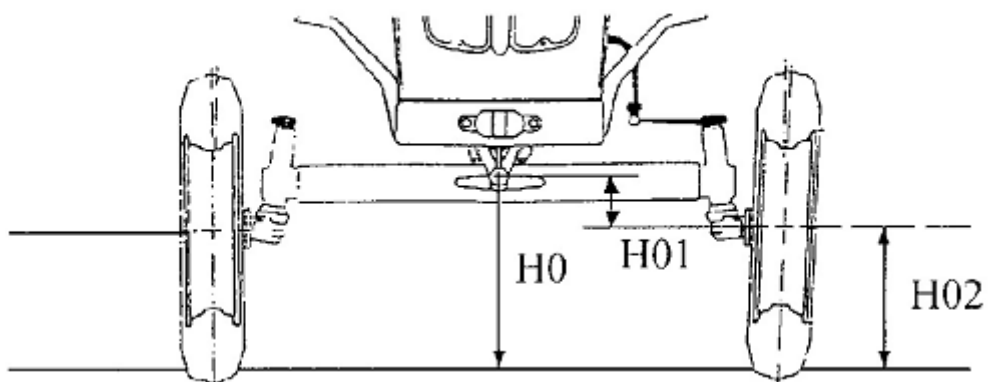


Figura 6.9

Ecartamentul osiei spate (S) și lățimea pneurilor roților posterioare (B_0)

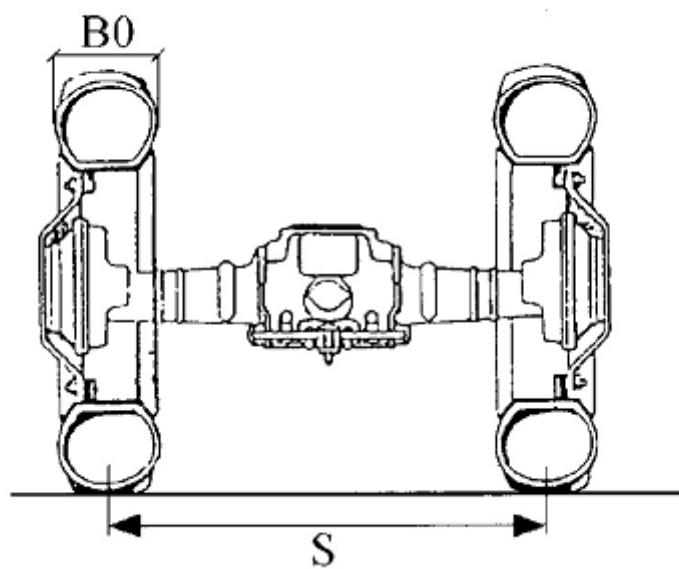


Figura 6.10

Exemplu de dispozitiv de strivire al tractorului

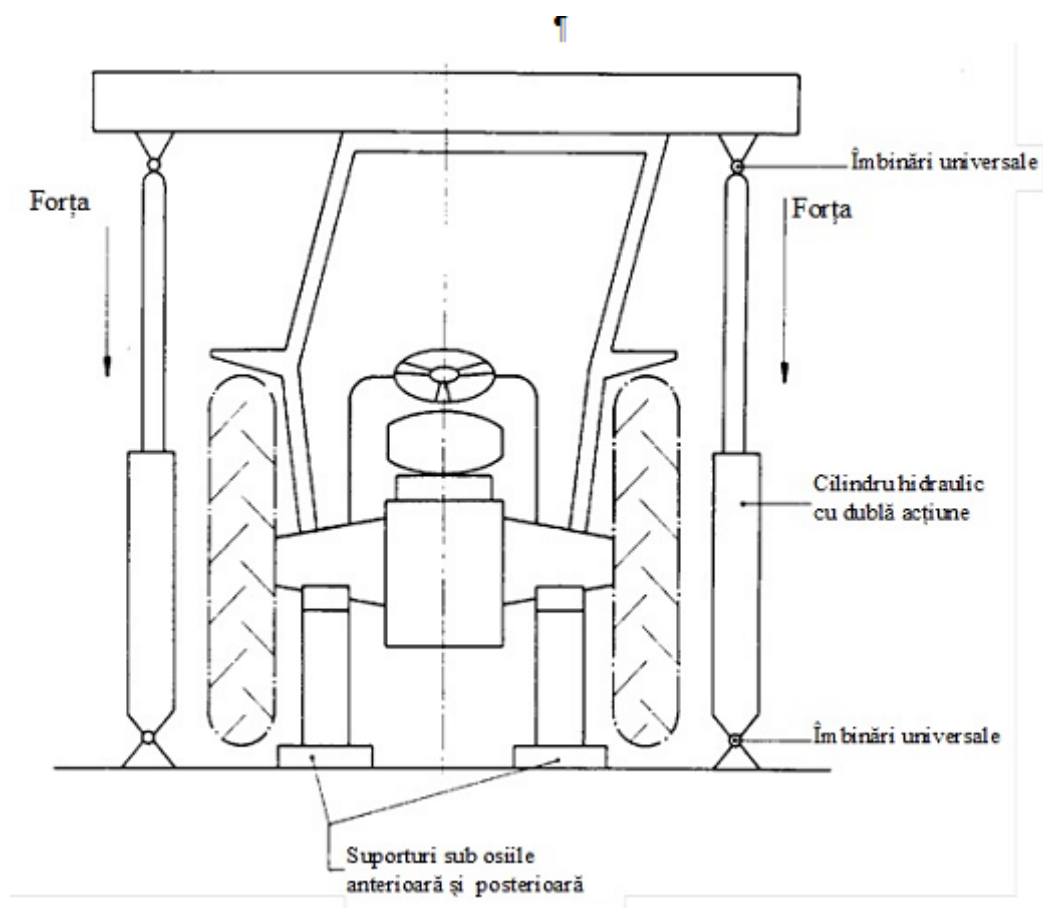
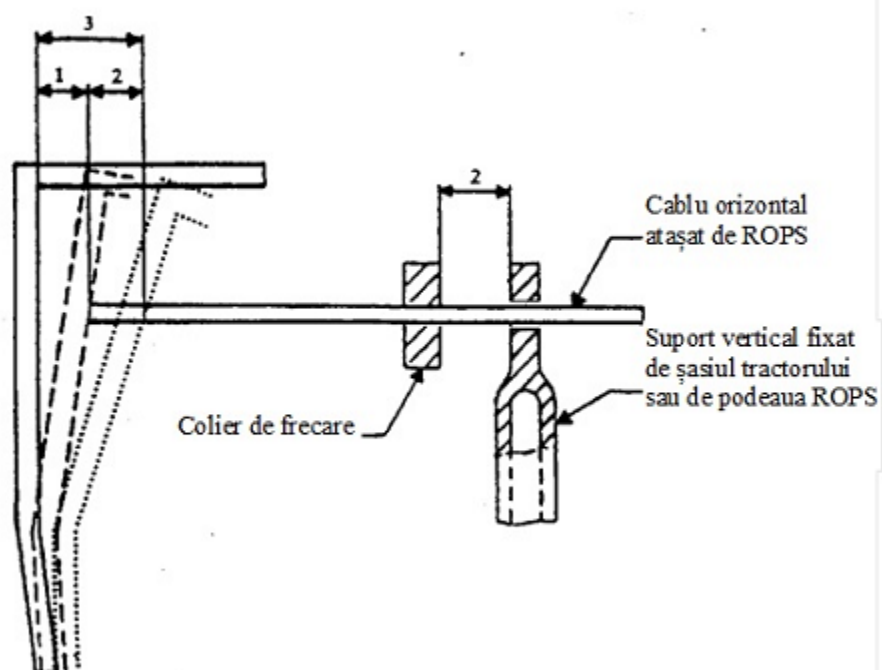


Figura 6.11

Exemplu de aparatură pentru măsurarea deformării elastice



- 1 – Deformarea permanentă
- 2 – Deformarea elastică
- 3 – Deformarea totală (permanentă plus elastică)

Figura 6.12

Linie simulată a solului

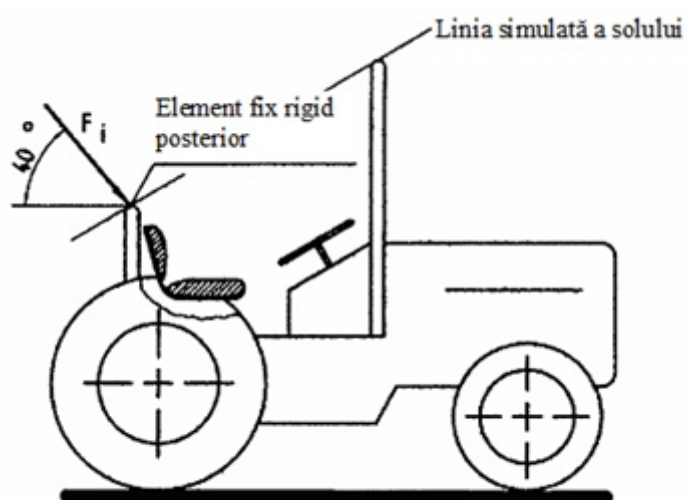


Figura 6.13

Lățimea minimă a elementului rigid din spate

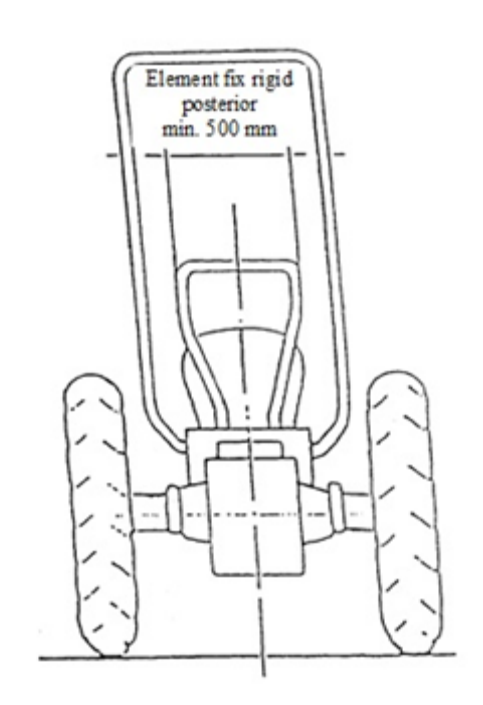
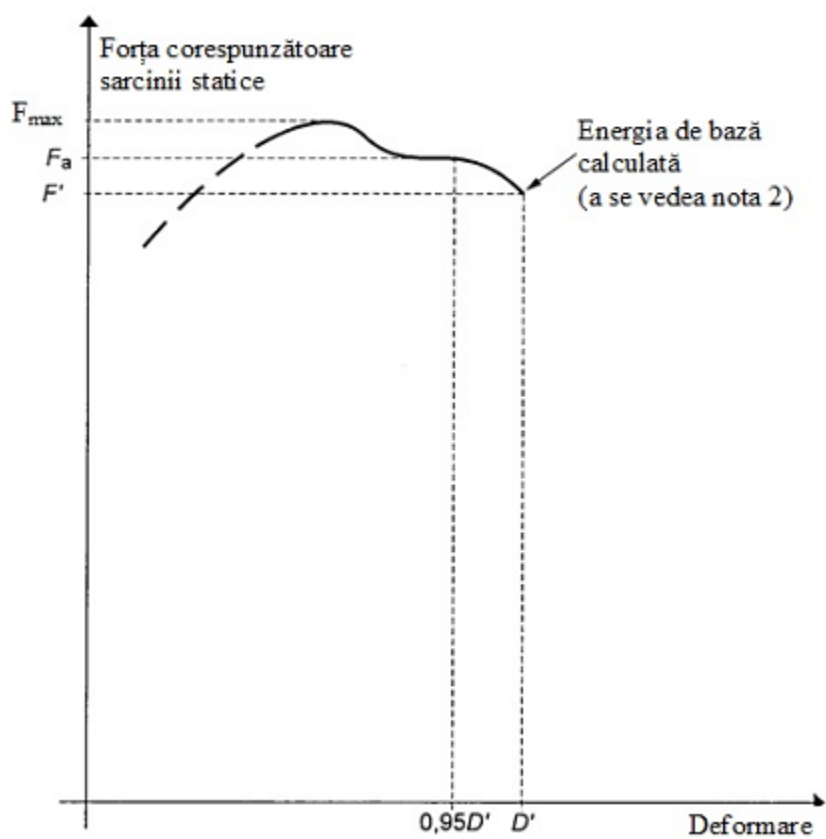


Figura 6.14

Curba forță/deformare
Încercarea la suprasarcină nu este necesară

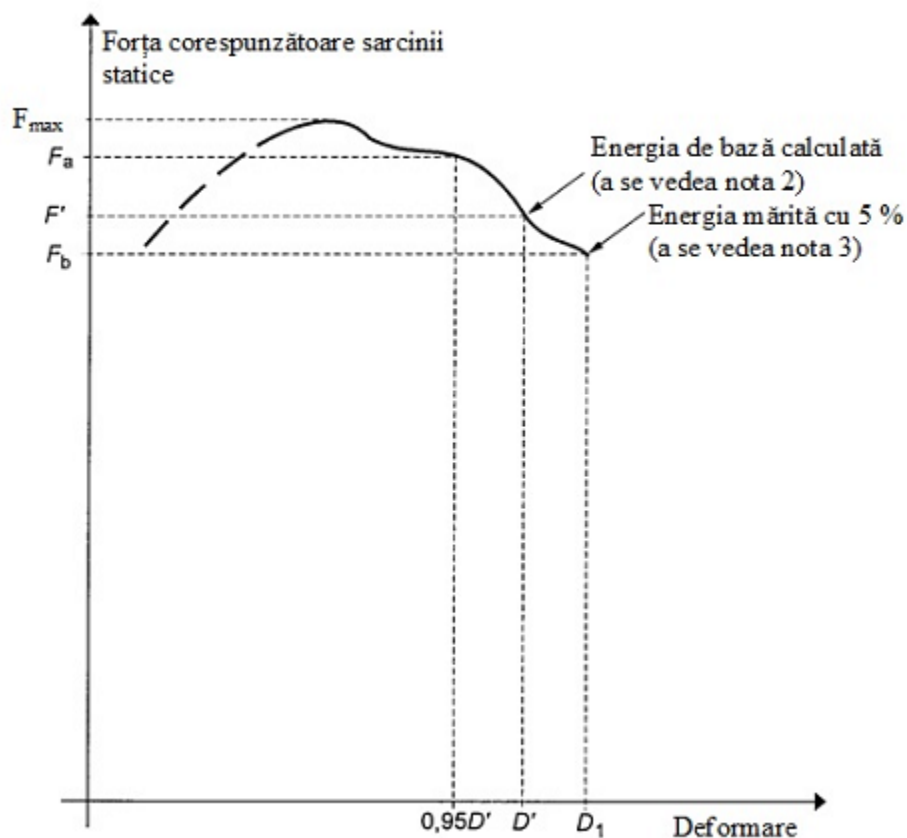


Observații:

1. A se localiza F_a în raport cu $0,95 D'$
2. Încercarea la suprasarcină nu este necesară deoarece $F_a \leq 1,03 F'$

Figura 6.15

Curba forță/deformare
Încercarea la suprasarcină este necesară

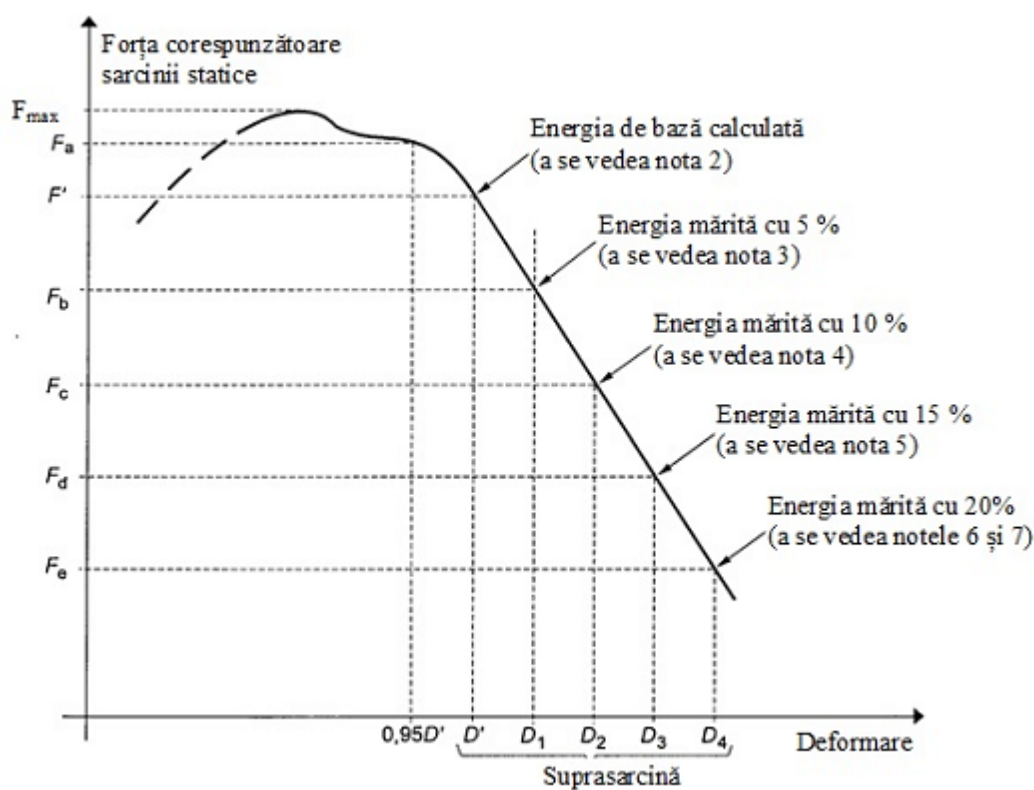


Observații:

1. A se localiza F_a în raport cu $0,95 D'$
2. Încercarea la suprasarcină este necesară deoarece $F_a > 1,03 F'$
3. Rezultatul încercării la suprasarcină este satisfăcător deoarece $F_b > 0,97F'$ și $F_b > 0,8F_{\max}$.

Figura 6.16

Curba forță/deformare
Încercarea la suprasarcină urmează să fie continuată



Observați

i:

1. A se localiza F_a în raport cu $0,95 D'$
2. Încercarea de suprasarcină este necesară deoarece $F_a > 1,03 F'$
3. $F_b < 0,97 F'$, prin urmare este necesară o suprasarcină suplimentară
4. $F_b < 0,97 F'$, prin urmare încercarea la suprasarcină este necesară în continuare
5. $F_b < 0,97 F'$, prin urmare încercarea la suprasarcină este necesară în continuare
6. Rezultatul încercării la suprasarcină este satisfăcător dacă $F_e > 0,8 F_{max}$
7. Rezultate nesatisfăcătoare în toate etapele dacă sarcina scade sub $0,8 F_{max}$

B2. PROCEDURA DE ÎNCERCARE ALTERNATIVĂ „DINAMICĂ”

Prezenta secțiune stabilește procedura de încercare dinamică alternativă la procedura de încercare statică prevăzută la punctul B1.

4. REGLEMENTĂRI ȘI INSTRUCȚIUNI

4.1. Condiții prealabile pentru încercările de rezistență

A se vedea cerințele prevăzute pentru încercări statice.

4.2. Condiții pentru încercarea privind rezistența structurilor de protecție și a elementelor de fixare a acestora pe tractoare

4.2.1. Cerințe generale

A se vedea cerințele prevăzute pentru încercări statice.

4.2.2. Încercări

4.2.2.1. Succesiunea încercărilor conform procedurii dinamice

Fără a aduce atingere încercărilor suplimentare menționate la punctele 4.3.1.6. și 4.3.1.7., succesiunea încercărilor este următoarea:

(1) impact în partea posterioară a structurii

(a se vedea punctul 4.3.1.1.);

(2) încercare la strivire în partea posterioară

(a se vedea punctul 4.3.1.4.);

(3) impact în partea anterioară a structurii

(a se vedea punctul 4.3.1.2.);

(4) impact în partea laterală a structurii

(a se vedea punctul 4.3.1.3.);

(5) strivirea în partea anterioară a structurii

a se vedea punctul 4.3.1.5.);

4.2.2.2. Cerințe generale

4.2.2.2.1. În cazul în care, pe parcursul încercării, unul sau mai multe elemente ale echipamentului de fixare a tractorului se defectează sau se deplasează, încercarea trebuie reluată.

4.2.2.2.2. Nu se admit reparații sau reglaje ale tractorului sau ale structurii de protecție în cursul încercărilor.

4.2.2.2.3. În timpul încercărilor, cutia de viteze a tractorului trebuie să fie în poziție neutră, iar frânele nu trebuie să fie utilizate.

4.2.2.2.4. Dacă tractorul este echipat cu un sistem de suspensie între șasiu și roți, acesta trebuie blocat

în cursul încercărilor.

- 4.2.2.2.5. Latura aleasă pentru aplicarea primului impact în partea posterioară a structurii trebuie să fie cea care, după părerea autorităților responsabile cu încercările, va avea drept rezultat aplicarea seriei de impacturi sau sarcini în cele mai defavorabile condiții pentru structură. Impactul lateral și impactul în partea posterioară trebuie să se aplice de o parte și de alta a planului longitudinal median al structurii de protecție. Impactul în partea anterioară trebuie să se aplice pe aceeași parte a planului median longitudinal al structurii de protecție ca impactul în partea laterală.
- 4.2.3. Condiții de acceptare
- 4.2.3.1. O structură de protecție este considerată satisfăcătoare din punctul de vedere al cerințelor privind rezistența dacă îndeplinește următoarele condiții:
- 4.2.3.1.1. După fiecare încercare parțială, nu trebuie să prezinte fisuri sau rupturi în sensul punctului 4.3.2.1. sau
- 4.2.3.1.2. În cazul în care, pe durata uneia dintre încercări, apar fisuri sau rupturi importante, trebuie să se efectueze o încercare suplimentară, astfel cum este definit în secțiunile 4.3.1.6 sau 4.3.1.7, imediat după încercarea la impact sau de strivire care a determinat apariția acestor fisuri sau rupturi;
- 4.2.3.1.3. în timpul încercărilor, altele decât încercarea la suprasarcină, nicio parte a structurii de protecție nu trebuie să intre în spațiul liber astfel cum acesta este definit la punctul 1.6.;
- 4.2.3.1.4. în cursul încercărilor, altele decât încercarea de suprasarcină, toate părțile spațiului liber trebuie protejate de către structură, în conformitate cu punctul 4.3.2.2.;
- 4.2.3.1.5. în cursul încercărilor, structura de protecție nu trebuie să exercite niciun fel de forță asupra structurii scaunului;
- 4.2.3.1.6. deformarea elastică, măsurată în conformitate cu punctul 4.3.2.4., trebuie să fie mai mică de 250 mm.
- 4.2.3.2. Nu trebuie să existe accesorii care să prezinte un pericol pentru conducător. Nu trebuie să existe accesorii sau elemente proeminente care pot răni conducătorul în caz de răsturnare a tractorului, nici accesorii sau elemente care îl pot bloca, prinzându-i gamba sau laba piciorului, de exemplu, ca urmare a deformării structurii.
- 4.2.4. [Nu se aplică]
- 4.2.5. Aparatura și echipamentul pentru încercările dinamice
- 4.2.5.1. Ciocanul pendul
- 4.2.5.1.1. Un ciocan care acționează ca un pendul trebuie suspendat, cu ajutorul a două lanțuri sau cabluri, de pivoți situați la cel puțin 6 m deasupra solului. Trebuie să existe o modalitate de a regla separat înălțimea la care este suspendat ciocanul și unghiul dintre ciocan și lanțuri sau cabluri.

- 4.2.5.1.2. Masa ciocanului pendul trebuie să fie de $2\,000 \pm 20$ kg, excluzând masa lanțurilor sau a cablurilor, care nu trebuie să depășească 100 kg. Lungimea laturilor suprafeței de impact trebuie să fie de 680 ± 20 mm (a se vedea figura 6.26.). Ciocanul trebuie să fie construit astfel încât poziția centrului său de greutate să fie constantă și să coincidă cu centrul geometric al paralelipipedului.
- 4.2.5.1.3. Paralelipipedul trebuie să fie legat la sistemul care îl trage în spate printr-un mecanism de eliberare instantanee conceput și amplasat astfel încât să lanseze ciocanul pendul fără să provoace oscilații ale paralelipipedului față de axul său orizontal perpendicular pe planul de oscilație al pendulului.
- 4.2.5.2. Dispozitive de susținere a pendulului
- Pivoții pendulului trebuie să fie fixați rigid astfel încât deplasarea lor în orice direcție să nu depășească 1% din înălțimea de cădere.
- 4.2.5.3. Cabluri de fixare
- 4.2.5.3.1. Șinele de fixare, care au ecartamentul cerut și care acoperă suprafața necesară pentru a permite fixarea tractorului în toate cazurile ilustrate (a se vedea figurile 6.23, 6.24 și 6.25), trebuie să fie fixate rigid de o bază rezistentă situată sub pendul.
- 4.2.5.3.2. Tractorul trebuie fixat pe șine cu ajutorul unui cablu de oțel 6 x 19 cu toroane rotunde și miez de fibră, în conformitate cu standardul ISO 2408:2004 și cu un diametru nominal de 13 mm. Toroanele metalice trebuie să aibă o rezistență la rupere de 1 770 MPa.
- 4.2.5.3.3. Pivotal central al unui tractor articulat trebuie să fie susținut și fixat la sol într-un mod adecvat pentru toate încercările. Pentru încercarea la impact în partea laterală, pivotalul trebuie să fie fixat și în partea opusă impactului. Roțile anterioare și posterioare nu trebuie să fie neapărat aliniate, dacă acest lucru facilitează fixarea adecvată a cablurilor.
- 4.2.5.4. Cala de roți și bârna
- 4.2.5.4.1. O bârnă de lemn de esență moale cu secțiunea de 150 mm trebuie să caleze roțile în timpul încercărilor prin impact (a se vedea figurile 6.27, 6.28 și 6.29).
- 4.2.5.4.2. În timpul încercărilor la impact în partea laterală, la sol trebuie să fie fixată o bârnă de lemn de esență moale pentru a bloca janta roții în partea opusă impactului (a se vedea figura 6.29).
- 4.2.5.5. Cale și cabluri de fixare pentru tractoarele articulate
- 4.2.5.5.1. Trebuie utilizate cale și cabluri de fixare suplimentare pentru tractoarele articulate. Acestea au drept scop să asigure, pentru partea tractorului care poartă structura de protecție, o rigiditate echivalentă cu cea a unui tractor nearticulat.
- 4.2.5.5.2. Pentru încercările la impact și la strivire, se furnizează detalii specifice suplimentare la punctul 4.3.1.

- 4.2.5.6. Presiunea și deformarea pneurilor
- 4.2.5.6.1. Pneurile tractorului nu trebuie să conțină leșt lichid și trebuie umflate la presiunea indicată pentru muncile agricole de către producătorul tractorului.
- 4.2.5.6.2. Cablurile de fixare trebuie să fie întinse în fiecare caz în parte astfel încât pneurile să suporte o deformare egală cu 12 % din înălțimea peretelui lor (distanța dintre sol și cel mai de jos punct al jantei) înainte de tensionarea cablurilor.
- 4.2.5.7. Dispozitiv de strivire
- Pe structura de protecție trebuie să poată fi exercitată o forță descendentă de către un dispozitiv, ilustrat în figura 6.10., prin intermediul unei bârne rigide cu o lățime de aproximativ 250 mm, legată de mecanismul de aplicare a sarcinii prin îmbinări universale. Sub osii trebuie prevăzute suporturi corespunzătoare, astfel încât pneurile tractorului să nu preia forța de strivire.
- 4.2.5.8. Aparatură de măsură
- Sunt necesare următoarele dispozitive de măsură:
- 4.2.5.8.1. dispozitiv pentru măsurarea deformării elastice (diferența dintre deformarea instantanee maximă și deformarea permanentă) (a se vedea figura 6.11);
- 4.2.5.8.2. dispozitiv cu care să se verifice dacă structura de protecție nu a intrat în spațiul liber și dacă spațiul liber a rămas în interiorul structurii de protecție în timpul încercării (a se vedea punctul 4.3.2.2.).
- 4.3. Procedura de încercare dinamică**
- 4.3.1. **Încercări la impact și la strivire**
- 4.3.1.1. **Impact în partea din spate**
- 4.3.1.1.1. Poziția tractorului în raport cu ciocanul pendul trebuie să fie astfel încât acesta din urmă să lovească structura de protecție în momentul în care suprafața de impact, precum și lanțurile sau cablurile de suspensie formează cu planul vertical un unghi A egal cu **M/100**, cu un maxim de 20°, cu excepția cazului în care, în punctul de contact, structura de protecție formează, în timpul deformării, un unghi mai mare față de verticală. În acest caz, trebuie ca suprafața de impact a ciocanului să fie ajustată cu ajutorul unui dispozitiv suplimentar, astfel încât să fie paralelă cu structura de protecție în punctul de impact, în momentul de deformare maximă, lanțurile sau cablurile de suspensie formând același unghi indicat mai sus.
- Trebuie reglată înălțimea de suspensie a ciocanului și trebuie luate măsurile necesare pentru a împiedica ciocanul să se rotească în jurul punctului de impact.
- Punctul de impact este pe acea parte a structurii de protecție care este probabil să atingă prima solul în cazul unei răsturnări a tractorului în spate, adică în mod normal pe latura superioară. Poziția centrului de greutate a ciocanului este situată la 1/6 din lățimea vârfului structurii de protecție în interiorul unui plan vertical paralel cu planul median al tractorului care atinge extremitatea superioară a vârfului structurii de protecție.
- Dacă structura este curbă sau proeminentă în acest punct, trebuie adăugate cale pentru ca

impactul să aibă loc în acest punct, fără ca acest lucru să implice consolidarea structurii.

4.3.1.1.2.

Tractorul trebuie să fie fixat la sol cu ajutorul a patru cabluri, dispuse la fiecare dintre extremitățile celor două osii, în conformitate cu indicațiile din figura 6.27. Punctele de fixare din față și din spate trebuie să fie situate la o distanță care să permită cablurilor să formeze cu solul un unghi mai mic de 30°. În plus, punctele de fixare din spate trebuie să fie plasate astfel încât punctul de intersecție al celor două cabluri să fie situat în planul vertical în care se deplasează centrul de greutate al ciocanului pendul.

Cablurile trebuie să fie tensionate astfel încât să supună pneurile deformărilor indicate la punctul 4.2.5.6.2. Atunci când cablurile sunt tensionate, bârna de calaj trebuie sprijinită solid de roțile posterioare, în fața acestora, apoi fixată pe sol.

4.3.1.1.3.

Dacă tractorul este de tip articulat, punctul de articulare trebuie, în plus, să fie susținut printr-o bucată de lemn cu secțiunea de cel puțin 100 mm, care este ferm fixată la sol.

4.3.1.1.4.

Ciocanul pendul trebuie tras în spate, astfel încât înălțimea centrului său de greutate care o depășește pe cea pe care o va avea în punctul de impact să aibă o valoare dată de una dintre următoarele două formule, care se alege în funcție de masa de referință a ansamblului supus încercărilor:

$$H = 25 + 0,07 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mică de 2 000 kg;

$$H = 125 + 0,02 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mare de 2 000 kg.

Se lasă apoi liber ciocanul pendul, iar acesta lovește structura de protecție.

4.3.1.1.5.

Pentru tractoarele cu post de conducere reversibil (cu scaun și volan reversibile), trebuie aplicate aceleași formule.

4.3.1.2.

Impact în partea din față

4.3.1.2.1.

Poziția tractorului în raport cu ciocanul pendul trebuie să fie astfel încât acesta din urmă să lovească structura de protecție în momentul în care suprafața de impact, precum și lanțurile sau cablurile de suspensie formează cu planul vertical un unghi A egal cu $M/100$, cu un maxim de 20°, cu excepția cazului în care, în punctul de contact, structura de protecție formează, în timpul deformării, un unghi mai mare față de verticală. În acest caz, trebuie ca suprafața de impact a ciocanului să fie ajustată cu ajutorul unui dispozitiv suplimentar, astfel încât să fie paralelă cu structura de protecție în punctul de impact, în momentul de deformare maximă, lanțurile sau cablurile de suspensie formând același unghi indicat mai sus.

Trebuie reglată înălțimea de suspensie a ciocanului pendul și trebuie luate măsurile necesare pentru a împiedica răsucirea pendulului în jurul punctului de impact.

Punctul de impact este cea parte a structurii de protecție care este probabil să atingă prima solul în cazul unei răsturnări laterale a tractorului în timp ce se mișcă în față, adică în mod normal latura superioară. Poziția centrului de greutate a ciocanului este situată la 1/6 din lățimea vârfului structurii de protecție în interiorul unui plan vertical paralel cu planul median al tractorului care atinge extremitatea superioară a vârfului structurii de protecție.

Dacă structura este curbă sau proeminentă în acest punct, trebuie adăugate cale pentru ca impactul să aibă loc în acest punct, fără ca acest lucru să implice consolidarea structurii.

4.3.1.2.2.

Tractorul trebuie să fie fixat la sol cu ajutorul a patru cabluri, dispuse la fiecare dintre extremitățile celor două osii, în conformitate cu indicațiile din figura 6.28. Punctele de fixare din față și din spate trebuie să fie situate la o distanță care să permită cablurilor să formeze cu solul un unghi mai mic de 30°. În plus, punctele de fixare din spate se aleg astfel încât punctul de intersecție al celor două cabluri să fie situat în planul vertical în care se deplasează centrul de greutate al ciocanului pendul.

Cablurile trebuie să fie tensionate astfel încât să supună pneurile deformărilor indicate la punctul 4.2.5.6.2. Atunci când cablurile sunt tensionate, bârna de calaj trebuie sprijinită ferm în spatele roților posterioare, apoi fixată pe sol.

4.3.1.2.3.

Dacă tractorul este de tip articulat, punctul de articulare trebuie, în plus, să fie susținut printr-o bucată de lemn cu secțiunea de cel puțin 100 mm, care este ferm fixată la sol.

4.3.1.2.4.

Ciocanul pendul trebuie tras în spate, astfel încât înălțimea centrului său de greutate care o depășește pe cea pe care o va avea în punctul de impact să aibă o valoare dată de una dintre următoarele două formule, care se alege în funcție de masa de referință a ansamblului supus încercărilor:

$$H = 25 + 0,07 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mică de 2 000 kg;

$$H = 125 + 0,02 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mare de 2 000 kg.

Se lasă apoi liber ciocanul pendul, iar acesta lovește structura de protecție.

4.3.1.2.5.

Pentru tractoarele cu post de conducere reversibil (cu scaun și volan reversibile), înălțimea trebuie să fie cea mai mare dintre valorile obținute aplicând formula de mai sus și formula aleasă dintre cele de mai jos:

$$H = 2,165 \times 10^{-8} M \times L^2$$

sau

$$H = 5,73 \times 10^{-2} I$$

4.3.1.3.

Impact în partea laterală

4.3.1.3.1.

Poziția tractorului în raport cu ciocanul pendul trebuie să fie astfel încât acesta din urmă să lovească structura de protecție în momentul în care suprafața de impact a pendulului și lanțurile sau cablurile de suspensie sunt verticale, cu excepția cazului în care, în punctul de contact, structura de protecție formează, în timpul deformării, un unghi mai mic de 20° cu axa verticală. În acest caz, suprafața de impact a ciocanului pendul trebuie să fie ajustată cu ajutorul unui dispozitiv suplimentar, astfel încât să fie paralelă cu structura de protecție în punctul de impact, în momentul de deformare maximă, lanțurile sau cablurile de suspensie rămânând verticale în punctul de impact.

Trebuie reglată înălțimea de suspensie a ciocanului pendul și trebuie luate măsurile necesare pentru a-l împiedica să se rotească în jurul punctului de impact.

Punctul de impact este situat pe acea parte a structurii de protecție care este susceptibil să atingă prima solul în cazul unei răsturnări laterale a tractorului.

4.3.1.3.2.

Roțile tractorului situate pe partea impactului trebuie să fie fixate la sol cu ajutorul unor cabluri care trec pe deasupra extremităților corespunzătoare ale osiilor anterioară și posterioară. Cablurile trebuie să fie tensionate astfel încât să supună pneurile deformărilor indicate la punctul 4.2.5.6.2.

Atunci când cablurile sunt tensionate, bârna de calaj trebuie pusă pe sol, împinsă în pneurile situate pe latura opusă impactului, apoi fixată pe sol. Utilizarea a două bârne sau cale poate fi necesară în cazul în care marginile exterioare ale pneurilor anterioare și posterioare nu sunt situate în același plan vertical. În acest caz, calea trebuie plasată, în conformitate cu indicațiile din figura 6.29, pe janta roții care suportă cea mai mare încărcătură situată în punctul opus celui de impact, împinsă ferm către jantă, apoi fixată la baza acesteia. Calea trebuie să aibă o lungime care să-i permită să formeze un unghi de $30 \pm 3^\circ$ cu solul atunci când este sprijinită de jantă. În plus, dacă este posibil, grosimea acesteia trebuie să fie de 20 până la 25 de ori mai mică decât lungimea și de două până la trei ori mai mică decât lățimea. Forma extremității bânelor trebuie să fie în conformitate cu planul de detaliu din figura 6.29.

4.3.1.3.3.

Dacă tractorul este de tip articulat, punctul de articulare trebuie, în plus, sprijinit cu o bucată de lemn de cel puțin 100 mm în secțiune și susținut lateral de un dispozitiv asemănător celui sprijinit pe roata din spate, ca la punctul 4.3.1.3.2. Punctul de articulare trebuie apoi fixat ferm la sol.

4.3.1.3.4.

Ciocanul pendul trebuie tras în spate, astfel încât înălțimea centrului său de greutate care o depășește pe cea pe care o va avea în punctul de impact să aibă o valoare dată de una dintre următoarele două formule, care se alege în funcție de masa de referință a ansamblului supus încercărilor:

$$H = (25 + 0,20 M) (B_0 + B) / 2B$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mică de 2 000 kg;

$$H = (125 + 0,15 M) (B_0 + B) / 2B$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mare de 2 000 kg.

4.3.1.3.5.

Pentru tractoarele cu post de conducere reversibil (cu scaun și volan reversibile), înălțimea trebuie să fie cel mai mare dintre rezultatele obținute prin formula de mai sus și cea de mai jos aplicabile:

$$H = 25 + 0,2 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mică de 2 000 kg;

$$H = 125 + 0,15 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mare de 2 000 kg.

Se lasă apoi liber ciocanul pendul, iar acesta lovește structura de protecție.

4.3.1.4. **Strivire în partea posterioară**

Toate dispozițiile sunt identice cu cele de la punctul 3.3.1.4 din secțiunea B1.

4.3.1.5. **Strivire în partea anterioară**

Toate dispozițiile sunt identice cu cele de la punctul 3.3.1.5 din secțiunea B1.

4.3.1.6. **Încercări suplimentare la impact**

În cazul apariției unor fisuri sau rupturi care nu pot fi considerate neglijabile în timpul unei încercări la impact, trebuie să se efectueze o a doua încercare similară, însă alegând o înălțime de cădere egală cu:

$$H' = (H \times 10^{-1}) (12 + 4a) (1 + 2a)^{-1}$$

imediat după încercările la impact care au produs apariția acestor rupturi sau fisuri, „a” fiind raportul dintre deformarea permanentă (**Dp**) și deformarea elastică (**De**):

$$a = Dp / De$$

astfel cum este măsurată la punctul de impact; Deformarea permanentă suplimentară cauzată de cel de-al doilea impact nu trebuie să depășească 30 % din deformarea permanentă cauzată de primul impact.

Pentru a putea efectua încercarea suplimentară, este necesară măsurarea deformării elastice pe durata tuturor încercărilor la impact.

4.3.1.7. **Încercări suplimentare la strivire**

În cazul în care, pe durata unei încercări prin strivire, apar fisuri sau rupturi importante, trebuie să se efectueze o a doua încercare similară la strivire, însă cu o forță egală cu **1.2 F_v**, imediat după încercările la strivire care au condus la apariția acestor fisuri sau rupturi.

4.3.2. **Măsurătorile care trebuie efectuate**

4.3.2.1. **Rupturi și fisuri**

După fiecare încercare, toate elementele structurale, îmbinările și dispozitivele de fixare trebuie să fie examinate vizual pentru a descoperi rupturile și fisurile; nu se iau în considerare eventualele fisuri mici apărute la elementele fără importanță.

Nu se iau în considerare eventualele rupturi provocate de muchiile ciocanului.

4.3.2.2. **Pătrunderea în spațiul liber**

În timpul fiecărei încercări, trebuie să se verifice dacă vreo parte a structurii de protecție a pătruns în spațiul liber din jurul scaunului conducătorului, în conformitate cu definiția de la punctul 1.6.

În plus, spațiul liber trebuie să fie protejat de structura de protecție. În acest scop, trebuie să se considere ca fiind neprotejată de structură orice parte a acesteia care ar veni în contact cu solul dacă tractorul s-ar răsturna pe partea dinspre care este aplicată sarcina de încercare. Pentru a estima acest fapt, pneurile anterioare și posterioare, precum și ecartamentul trebuie să prezinte dimensiunile minime specificate de către producător.

4.3.2.3. Încercări ale elementului rigid din spate

Dacă tractorul este echipat cu o piesă rigidă, cu un carter sau cu orice element rigid plasat în spatele scaunului conducătorului, trebuie să se considere că acest element constituie un punct de sprijin în caz de răsturnare în spate sau pe lateral. Acest element rigid plasat în spatele scaunului conducătorului trebuie să poată suporta, fără a rupe sau a intra în spațiul liber, o forță descendentă F_i , dată de formula următoare:

$$F_i = 15 M$$

aplicată perpendicular pe vârful cadrului, în planul central al tractorului. Unghiul inițial sub care se aplică forței este de 40° , calculat pornind de la o paralelă la sol, astfel cum se arată în figura 6.12. Lățimea minimă a acestei piese rigide trebuie să fie de 500 mm (a se vedea figura 6.13.).

În plus, aceasta trebuie să fie suficient de rigidă și ferm fixată în spatele tractorului.

4.3.2.4. Deformarea elastică (la impact lateral)

Deformarea elastică este măsurată la o distanță de $(810 + a_v)$ mm deasupra punctului de poziționare al scaunului, în planul vertical care trece prin punctul de impact. Această măsurătoare trebuie efectuată cu ajutorul unui aparat similar celui ilustrat în figura 6.11.

4.3.2.5. Deformarea permanentă

După ultima încercare la strivire, se înregistrează deformarea permanentă a structurii de protecție. În acest scop, înainte de debutul încercării se utilizează poziția în raport cu punctul index al scaunului a principalelor elemente ale structurii de protecție în caz de răsturnare.

4.4. *Extinderea la alte modele de tractoare*

Toate dispozițiile sunt identice cu cele de la punctul 3.4. din secțiunea B1 din prezenta anexă.

4.5. [Nu se aplică]

4.6. *Funcționarea pe vreme rece a structurilor de protecție*

Toate dispozițiile sunt identice cu cele de la punctul 3.6. din secțiunea B1 din prezenta anexă.

4.7. [Nu se aplică]

Figura 6.26

Ciocanul pendul și lanțurile sau cablurile sale de suspensie

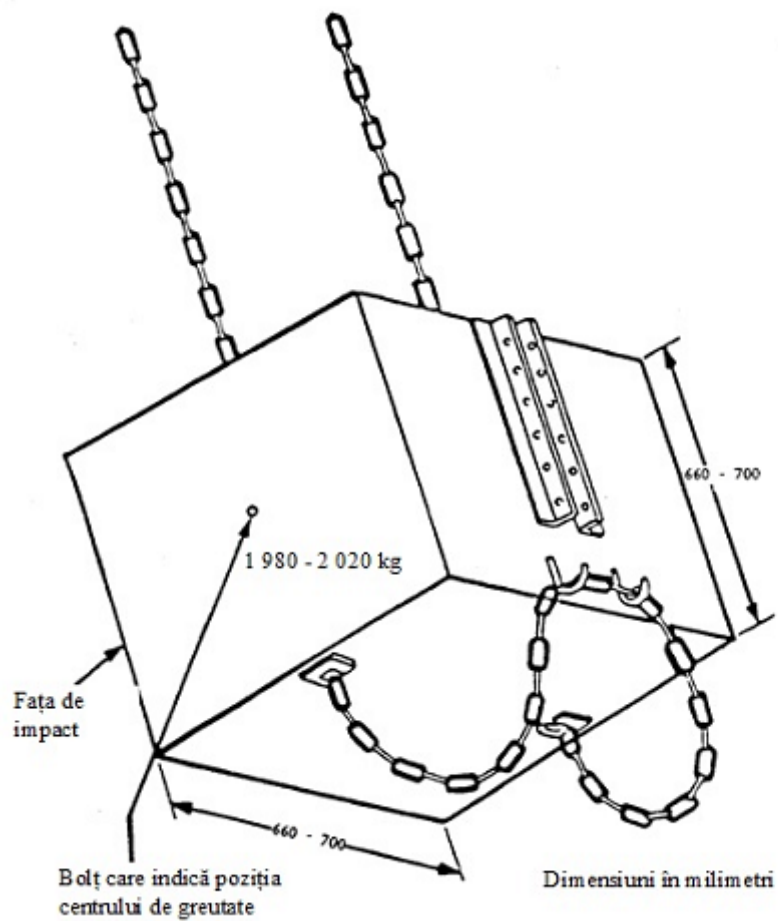


Figura 6.27

Exemplu de fixare a tractorului (impact în partea posterioară)

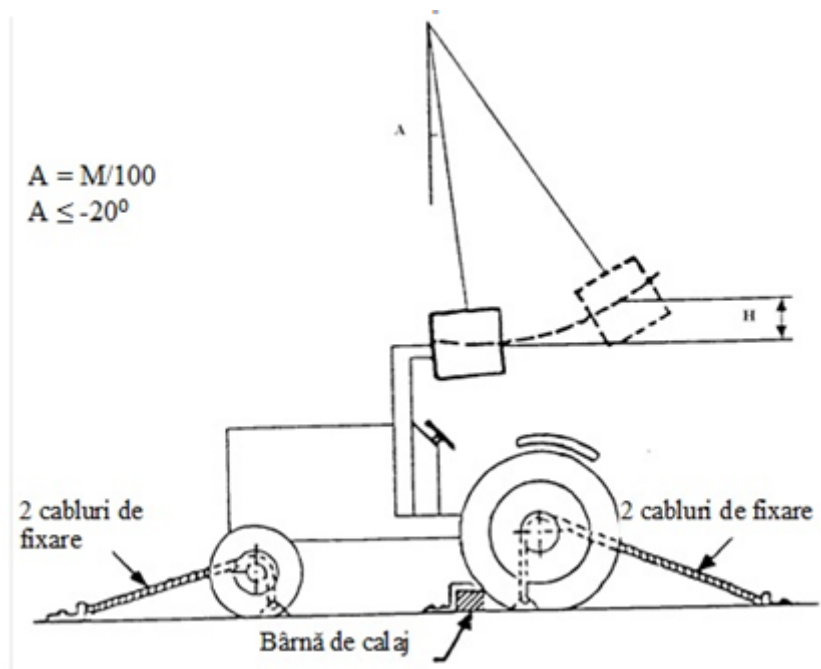


Figura 6.28

Exemplu de fixare a tractorului (impact în partea anterioară)

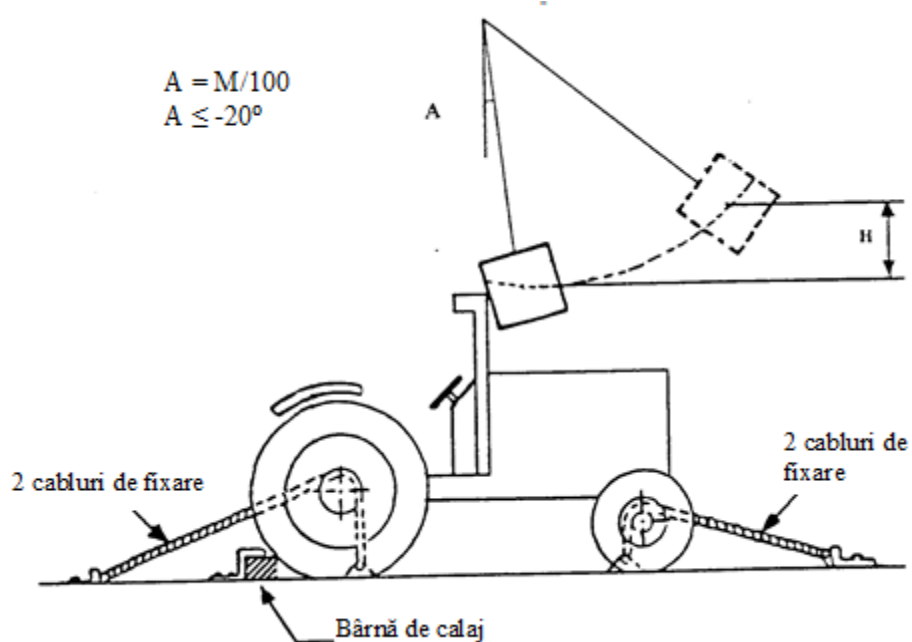
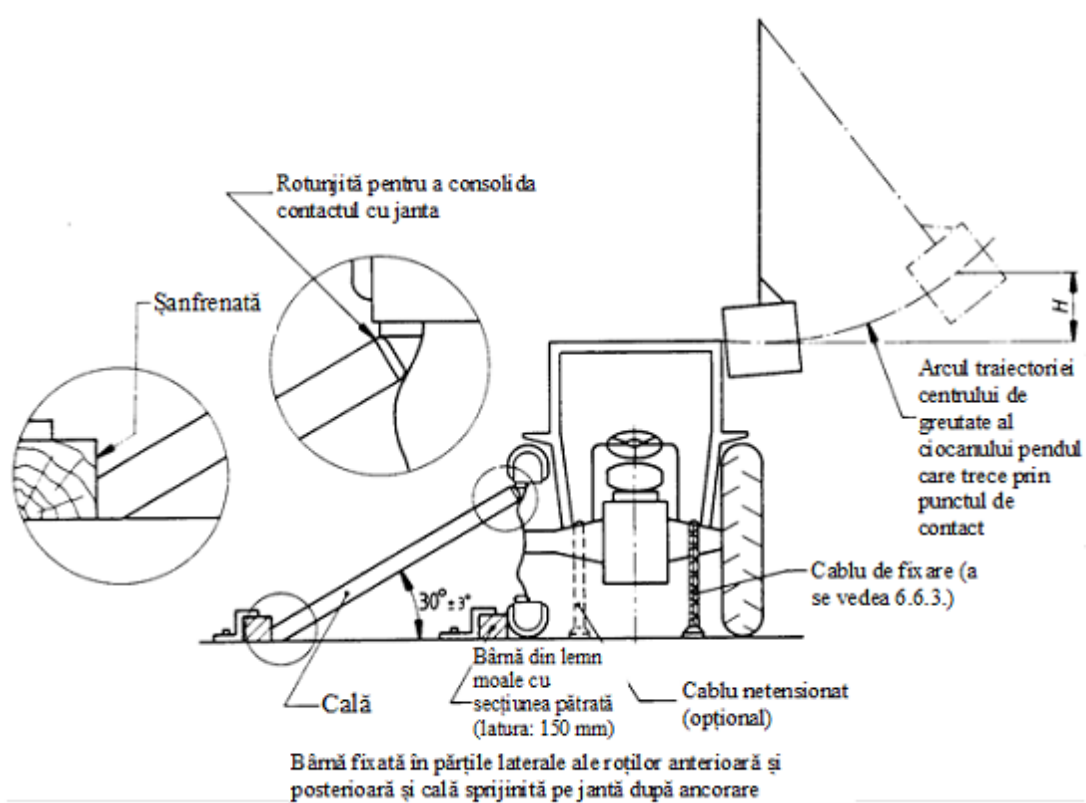


Figura 6.29

Exemplu de fixare a tractorului (impact în partea laterală)



B3. CERINȚE PRIVIND PERFORMANȚA STRUCTURILOR DE PROTECȚIE (ROPS) ÎN CAZ DE RĂSTURNARE PLIABILE

5.1. Domeniu de aplicare

Această procedură prevede cerințe minime de performanță și de încercare pentru structurile de protecție în caz de răsturnare pliabile montate în față

5.2. Explicarea termenilor utilizați în încercările de performanță:

5.2.1. *Structura de protecție în caz de răsturnare (ROPS) manuală pliabilă* este o structură de protecție montată în față pe doi montanți și ridicată/coborâtă manual de operator (cu sau fără asistență parțială).

5.2.2. *Structura de protecție în caz de răsturnare (ROPS) automată pliabilă* este o structură de protecție montată în față pe doi montanți, operațiunile de ridicare/coborâre ale acesteia fiind asistate în totalitate.

5.2.3. *Sistemul de blocare* este un dispozitiv montat în scopul blocării, manuale sau automate, a ROPS în poziția ridicat sau coborât.

5.2.4. *Zona de prindere* este definită de producător ca o porțiune a ROPS și/sau a mânerului suplimentar montat pe ROPS în care operatorul este autorizat să efectueze operațiunile de ridicare/coborâre.

5.2.5. *Partea accesibilă a zonei de prindere* înseamnă zona în care ROPS este manipulată de operator în timpul operațiilor de ridicare/coborâre. Această zonă este definită în raport cu centrul geometric al secțiunilor transversale ale zonei de prindere.

5.2.6. *Punct cu risc de înțepare* este un punct periculos în care unele piese se mișcă una în funcție de cealaltă sau de alte piese fixe și prezintă risc de înțepare pentru persoane sau părți ale corpului acestora.

5.2.7. *Punct cu risc de retezare* este un punct periculos în care unele piese se deplasează una de-a lungul celeilalte sau de-a lungul altor piese și prezintă risc de înțepături sau rețezări pentru persoane sau părți ale corpului acestora.

5.3. ROPS pliabile operate manual

5.3.1. Condiții prealabile pentru încercare

Manipularea se efectuează prin apucarea unică sau repetată a barei de siguranță din zona de prindere de către un operator aflat în poziția în picioare. Această zonă trebuie proiectată fără margini ascuțite, unghiuri ascuțite și suprafețe rugoase susceptibile să cauzeze vătămarea operatorului.

Zona de prindere trebuie să fie identificată în mod clar și permanent (figura 6.20).

Această zonă ar putea fi pe una sau pe ambele părți ale tractorului și ar putea consta într-o parte structurală a barei de siguranță sau în mânere suplimentare. În această zonă de prindere, deplasarea manuală efectuată pentru a ridica sau coborî bara de siguranță nu trebuie să ducă la riscuri de înțepare, de retezare sau de mișcări necontrolate pentru operator (cerință suplimentară).

Trei zone accesibile cu valori diferite ale forței admisibile sunt definite în raport cu planul orizontal al solului și cu planele verticale tangente la părțile exterioare ale tractorului care limitează poziția sau deplasarea operatorului (figura 6.21).

Zona I: zona de confort

Zona II: zona accesibilă fără înclinarea înainte a corpului

Zona II: zona accesibilă prin înclinarea înainte a corpului

Poziția și mișcările operatorului sunt limitate de obstacole. Acestea sunt componente ale tractorului și sunt definite de planele verticale tangente la marginile externe ale obstacolului.

Dacă operatorul trebuie să își miște picioarele în timpul manipulării manuale a barei de siguranță, o deplasare este permisă fie într-un plan paralel la traiectoria barei de siguranță, fie doar în încă un plan paralel la cel anterior pentru a depăși un obstacol. Deplasarea totală este considerată ca o combinație de linii drepte paralele perpendiculare pe traiectoria barei de siguranță. O deplasare perpendiculare este acceptată cu condiția ca operatorul să se apropie de bara de siguranță. Zona accesibilă este considerată ca fiind înfășurătoarea diferitelor zone accesibile (figura 6.22).

Tractorul trebuie să fie echipat cu pneuri care au diametrul maxim indicat de către producător și cea mai mică secțiune transversală pentru pneurile de diametrul respectiv. Pneurile trebuie să fie umflate la presiunea recomandată pentru lucrări agricole.

Roțile posterioare trebuie să fie reglate la cel mai îngust ecartament; roțile anterioare trebuie să fie reglate cât mai precis posibil față de același ecartament. Dacă există două posibilități de reglaj al ecartamentului anterior care se îndepărtează la fel de mult față de reglajul cel mai îngust al ecartamentului posterior, trebuie ales reglajul corespunzător ecartamentului anterior cel mai larg.

5.3.2. Procedura de încercare

Scopul încercării este de a măsura forța necesară pentru a ridica sau coborî bara de siguranță. Încercarea se efectuează în condiții statice, adică fără nicio deplasare inițială a barei de siguranță. Fiecare măsurare a forței necesare pentru a ridica sau coborî bara de siguranță se efectuează într-o direcție tangentă la traiectoria barei de siguranță și care trece prin centrul geometric al secțiunilor transversale ale zonei de prindere.

Zona de prindere este considerată accesibilă atunci când este situată în zonele accesibile sau în înfășurătoarea diferitelor zone accesibile (figura 6.23).

Forța necesară pentru ridicarea și coborârea barei de siguranță se măsoară în diferite puncte situate în partea accesibilă a zonei de prindere (figura 6.24).

Prima măsurătoare se efectuează la extremitatea părții accesibile a zonei de prindere atunci când bara de siguranță este complet coborâtă (punctul A). A doua este definită în raport cu poziția punctului A după rotația barei de siguranță până la limita superioară a părții accesibile a zonei de prindere (punctul A').

În cazul în care la cea de a doua măsurătoare, bara de siguranță nu este complet ridicată, se efectuează o măsurătoare suplimentară la extremitatea părții accesibile a zonei de prindere atunci când bara de siguranță este complet ridicată (punctul B).

Dacă între primele două măsurători traiectoria primului punct depășește limita dintre zona I și zona II, se efectuează o măsurătoare la acest punct de intersecție (punctul A").

Pentru a măsura forța în punctele necesare, este posibilă fie măsurarea directă a valorii, fie măsurarea cuplului necesar pentru ridicarea sau coborârea barei de siguranță pentru a calcula astfel forța.

5.3.3. Condiție de acceptare

5.3.3.1. Cerința privind forța

Forța acceptabilă pentru acționarea ROPS depinde de zona accesibilă, astfel cum se arată în tabelul 6.2.

Zonă	I	II	III
Forța acceptabilă (N)	100	75	50

Tabelul 6.2:

Forțe permise

Atunci când bara de siguranță este complet coborâtă sau complet ridicată, este permisă o creștere cu cel mult 25% a acestor forțe acceptabile.

În timpul operației de coborâre, este permisă o creștere cu cel mult 50 % a acestor forțe acceptabile.

5.3.3.2. Cerință suplimentară

Operarea manuală pentru ridicarea și coborârea barei de siguranță nu trebuie să comporte riscuri de înțepare, de retezare sau de mișcări necontrolate pentru operator.

Un punct de înțepare nu este considerat periculos pentru zona mâinilor operatorului dacă în zona de prindere distanțele dintre bara de siguranță și părțile fixe ale tractorului sunt de cel puțin 100 mm pentru mână, încheietură, pumn, respectiv de 25 mm pentru deget (ISO 13854:1996) Distanțele de siguranță se verifică în raport cu modul de manipulare prevăzut de producător în manualul de utilizare.

5.4. Sistemul manual de blocare

Dispozitivul montat pentru blocarea ROPS în poziția ridicat/coborât trebuie să fie proiectat:

- pentru a fi operat de un operator aflat în picioare și situat într-una din zonele accesibile;
- pentru a fi separat de ROPS cu dificultate (de exemplu, fixat cu bolțuri captive, precum bolțurile de blocare și bolțurile de reținere);
- pentru a evita orice confuzie în timpul operației de blocare (trebuie indicat amplasamentul exact al bolțurilor);
- pentru a evita înlăturarea accidentală sau pierderea părților componente.

Dacă dispozitivele utilizate pentru blocarea ROPS în poziția ridicat/coborât sunt bolțuri, acestea trebuie să poată fi introduse sau înlăturate în mod liber. Dacă pentru a efectua această operațiune este necesară aplicarea unei forțe pe bara de siguranță, aceasta trebuie să respecte cerințele de la punctele A și B (a se vedea punctul 5.3).

În ceea ce privește toate celelalte dispozitive de blocare, ele trebuie fabricate ținând seama de aspectul ergonomic legat de formă și de forță, evitând în special riscurile de înțepare sau retezare.

5.5.

Încercarea preliminară a sistemului de blocare automată

Un sistem de blocare automată montat pe o ROPS pliabilă operată manual este supus unei încercări preliminare înainte de efectuarea încercării de rezistență a ROPS.

Bara de siguranță este deplasată din poziția coborât în poziția ridicat blocată și înapoi în poziția coborât. Aceste operații corespund unui ciclu. Trebuie efectuate 500 de cicluri.

Acestea pot fi efectuate manual sau cu utilizarea energiei externe (dispozitive de acționare hidraulice, pneumatice sau electrice). În ambele cazuri, forța se aplică într-un plan paralel cu traiectoria barei de siguranță și care trece prin zona de prindere, viteza unghiulară a barei de siguranță fiind aproximativ constantă și mai mică de 20 grade/s.

După cele 500 de cicluri, forța aplicată atunci când bara de siguranță este în poziția ridicat nu depășește cu mai mult de 50% forța admisă (tabelul 6.2).

Deblocarea barei de siguranță este efectuată conform manualului de utilizare.

După finalizarea celor 500 de cicluri, nu se efectuează nicio operațiune de întreținere sau reglare a sistemului de blocare.

Nota 1: Încercarea preliminară ar putea fi efectuată, de asemenea, asupra sistemelor ROPS pliabile automate. Încercarea ar trebui efectuată înainte de încercarea de rezistență a ROPS.

Nota 2: Încercarea preliminară ar putea fi efectuată de către producător. În acest caz, producătorul pune la dispoziția centrului de încercări un certificat prin care se confirmă că încercarea a fost efectuată în conformitate cu procedura pentru încercări și că nu s-au efectuat operațiuni de întreținere sau reglare a sistemului de blocare după terminarea celor 500 de cicluri. Centrul de încercări va verifica performanța dispozitivului în cadrul unui ciclu, de la poziția coborât la poziția ridicat și înapoi.

Figura 6.20

Zonă de prindere

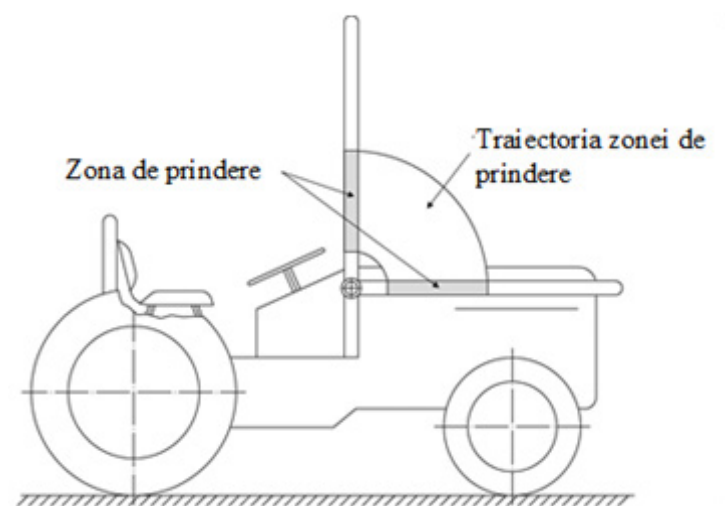


Figura 6.21

Zone accesibile

(Dimensiuni în mm)

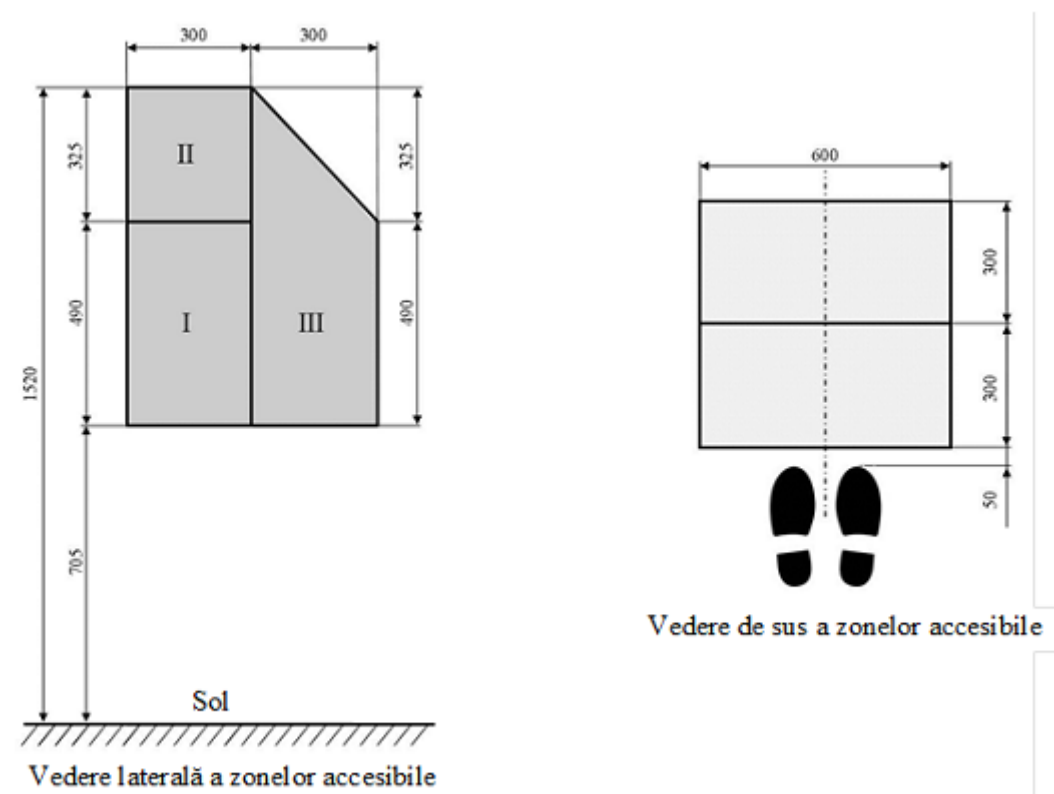
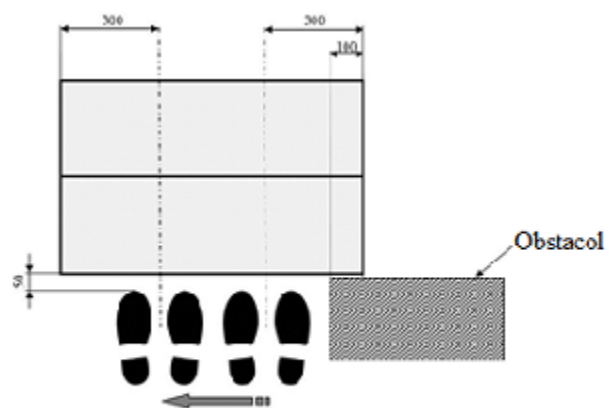
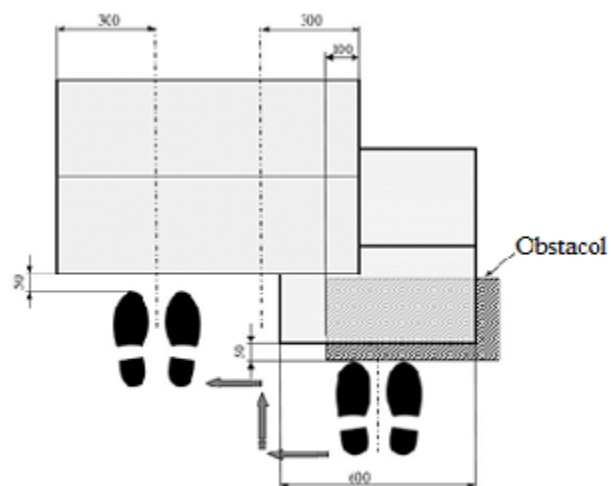


Figura 6.22

Înfășurătoarea zonei accesibile
(Dimensiuni în mm)



Deplasare fără schimbarea direcției



Deplasare cu o schimbare a direcției

Figura 6.23

Parte accesibilă a zonei de prindere

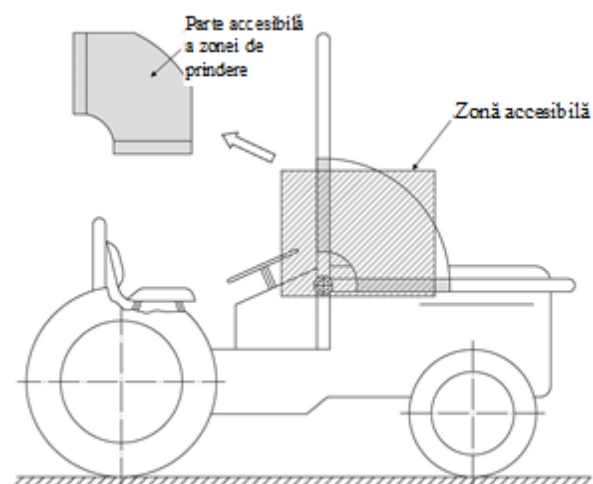
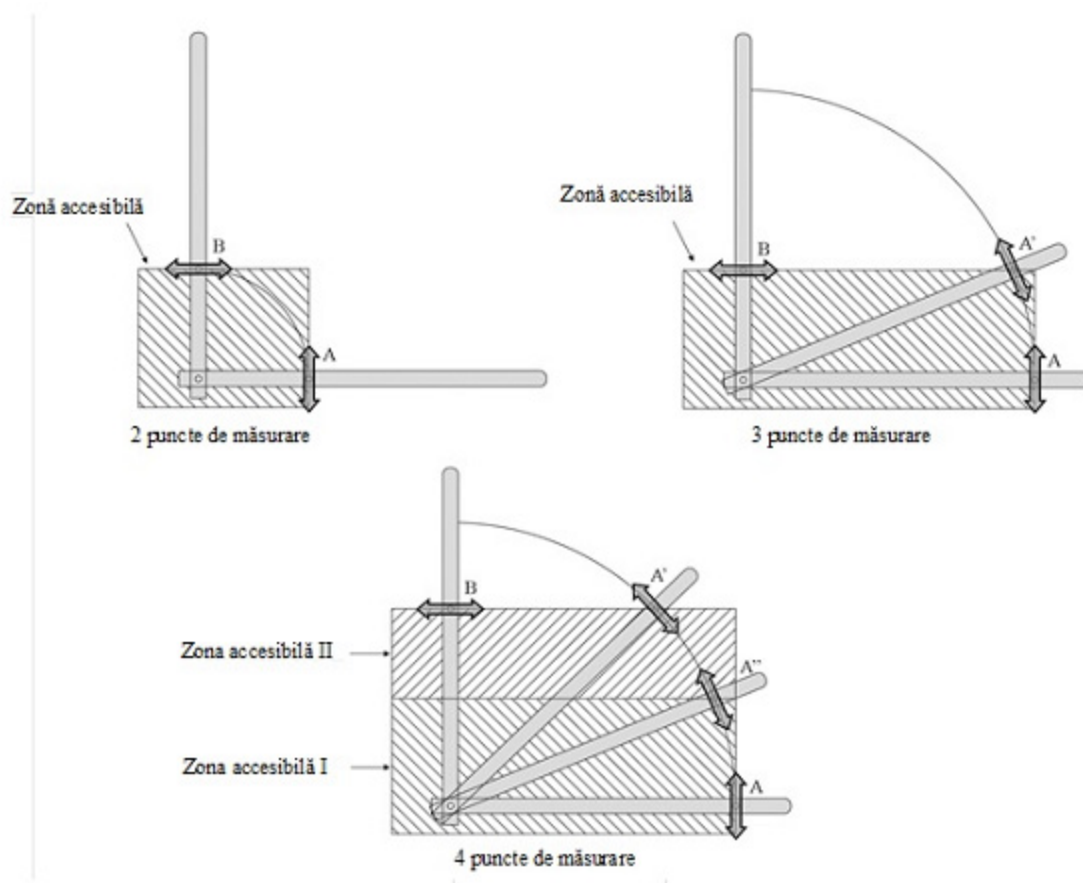


Figura 6.24

Punctele în care trebuie verificată cerința privind forța



B4. CERINȚE PENTRU ÎNCERCAREA VIRTUALĂ

Program informatic⁽³⁾ (BASIC) pentru stabilirea caracteristicilor rostogolirii continue sau întrerupte în cazul unui tractor cu ecartament îngust care se răstoarnă lateral și are un cadru de protecție montat în fața scaunului conducătorului auto

Notă preliminară: Următorul program este valabil pentru metodele sale de calcul. Prezentarea textului imprimat în forma propusă (limba engleză și structura) este indicativă; utilizatorul va adapta programul la condițiile de imprimare disponibile și la alte cerințe specifice privind centrul de încercare.

```
10 CLS
20 REM REFERENCE OF THE PROGRAM COD6ABAS.BAS 08/02/96
30 FOR I = 1 TO 10: LOCATE I, 1, 0: NEXT I
40 COLOR 14, 8, 4
50
***** PRINT
*****
60 PRINT "* CALCULATION FOR DETERMINING THE NON-CONTINUOUS ROLLING
BEHAVIOUR *"
70 PRINT "*OF A LATERAL OVERTURNING NARROW TRACTOR WITH A ROLL-OVER
PROTECTIVE *"
80 PRINT "* STRUCTURE MOUNTED IN FRONT OF THE DRIVER'S SEAT *"
90
***** PRINT
*****
100 A$ = INKEY$: IF A$ = "" THEN 100
110 COLOR 10, 1, 4
120 DIM F(25), C(25), CAMPO$(25), LON(25), B$(25), C$(25), X(6, 7), Y(6, 7), Z(6, 7)
130 DATA 6,10,10,14,14,17,19,21,11,11,12,12,13,13,14,14,15,15,16,16,17,17,18,18,19
140 DATA 54,8,47,8,47,12,8,12,29,71,29,71,29,71,29,71,29,71,29,71,29,71,29,71,29
150 DATA 12,30,31,30,31,25,25,25,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9
160 FOR I = 1 TO 25: READ F(I): NEXT
170 FOR I = 1 TO 25: READ C(I): NEXT
180 FOR I = 1 TO 25: READ LON(I): NEXT
190 CLS
200 FOR I = 1 TO 5: LOCATE I, 1, 0: NEXT I
210 PRINT "In case of misprint, push on the enter key up to the last field"
220 PRINT :LOCATE 6, 44: PRINT " TEST NR: ": PRINT
230 LOCATE 8, 29: PRINT " FRONT MOUNTED- PROTECTIVE STRUCTURE:": PRINT
240 PRINT " MAKE: ": LOCATE 10, 40: PRINT " TYPE: ": PRINT
250 LOCATE 12, 29: PRINT " TRACTOR :": PRINT : PRINT " MAKE: "
260 LOCATE 14, 40: PRINT " TYPE: ": PRINT : PRINT
270 PRINT " LOCATION: ": PRINT
280 PRINT " DATE: ": PRINT : PRINT " ENGINEER: "
290 NC = 1: GOSUB 4400
300 PRINT : PRINT : PRINT " In case of misprint, it is possible to acquire the data again"
310 PRINT : INPUT " Do you wish to acquire again the data ? (Y/N)"; Z$
320 IF Z$ = "Y" OR Z$ = "y" THEN 190
330 IF Z$ = "N" OR Z$ = "n" THEN 340
```

```

340 FOR I=1 TO 3:LPRINT : NEXT: LPRINT ; " TEST NR: "; TAB(10); CAMPO$(1)
350 LPRINT : LPRINT TAB(24); " FRONT MOUNTED PROTECTIVE STRUCTURE:"
360 LL = LEN(CAMPO$(2) + CAMPO$(3))
370 LPRINT TAB(36 - LL / 2); CAMPO$(2) + " - " + CAMPO$(3) : LPRINT
380 LPRINT TAB(32); " OF THE NARROW TRACTOR": LL = LEN(CAMPO$(4) +
CAMPO$(5))
390 LPRINT TAB(36 - LL / 2); CAMPO$(4) + " - " + CAMPO$(5) : LPRINT
400 CLS
410 PRINT "In case of mistype, push on the enter key up to the last field"
420 PRINT
430 FOR I = 1 TO 7: LOCATE I, 1, 0: NEXT
440 LOCATE 8, 1: PRINT " CHARACTERISTIC UNITS: "
450 LOCATE 8, 29: PRINT "LINEAR (m): MASS (kg):MOMENT OF INERTIA (kg·m2):"
460 LOCATE 9, 1: PRINT " ANGLE (radian)"
470 LPRINT : PRINT
480 PRINT "HEIGHT OF COG H1=": LOCATE 11, 29: PRINT " "
490 LOCATE 11, 40: PRINT "H. DIST. COG-REAR AXLE L3="
500 LOCATE 11, 71: PRINT " "
510 PRINT "H. DIST. COG-FRT AXLE L2=": LOCATE 12, 29: PRINT " "
520 LOCATE 12, 40: PRINT "HEIGHT OF THE REAR TYRES D3="
530 LOCATE 12, 71: PRINT " "
540 PRINT "HEIGHT OF THE FRT TYRES D2=": LOCATE 13, 29: PRINT " "
550 LOCATE 13, 40: PRINT "OVERALL HEIGHT(PT IMPACT) H6="
560 LOCATE 13, 71: PRINT " "
570 PRINT "H.DIST.COG-LEAD.PT INTER.L6=": LOCATE 14, 29: PRINT " "
580 LOCATE 14, 40: PRINT "PROTECTIVE STRUCT. WIDTH B6="
590 LOCATE 14, 71: PRINT " "
600 PRINT "HEIGHT OF THE ENG.B. H7=": LOCATE 15, 29: PRINT " "
605 LOCATE 15, 40: PRINT "WIDTH OF THE ENG. B. B7="
610 LOCATE 15, 71: PRINT " "
615 PRINT "H.DIST.COG-FRT COR.ENG.B.L7=": LOCATE 16, 29: PRINT " "
620 LOCATE 16, 40: PRINT "HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT H0="
630 LOCATE 16, 71: PRINT " "
640 PRINT "REAR TRACK WIDTH S=": LOCATE 17, 29: PRINT " "
650 LOCATE 17, 40: PRINT "REAR TYRE WIDTH B0="
660 LOCATE 17, 71: PRINT " "
670 PRINT "FRT AXLE SWING ANGLE D0=": LOCATE 18, 29: PRINT " "
680 LOCATE 18, 40: PRINT "TRACTOR MASS Mc ="
690 LOCATE 18, 71: PRINT " "
700 PRINT "MOMENT OF INERTIA Q=": LOCATE 19, 29: PRINT " "
710 LOCATE 19, 40: PRINT " "
720 LOCATE 19, 71: PRINT " ": PRINT : PRINT
730 H1 = 0: L3 = 0: L2 = 0: D3 = 0: D2 = 0: H6 = 0: L6 = 0: B6 = 0
740 H7 = 0: B7 = 0: L7 = 0: H0 = 0: S = 0: B0 = 0: D = 0: Mc = 0: Q = 0
750 NC = 9: GOSUB 4400
760 FOR I = 1 TO 3: PRINT "": NEXT
770 H1 = VAL(CAMPO$(9)): L3 = VAL(CAMPO$(10)): L2 = VAL(CAMPO$(11))
780 D3 = VAL(CAMPO$(12)): D2 = VAL(CAMPO$(13)): H6 = VAL(CAMPO$(14))
790 L6 = VAL(CAMPO$(15)): B6 = VAL(CAMPO$(16)): H7 = VAL(CAMPO$(17))
800 B7 = VAL(CAMPO$(18)): L7 = VAL(CAMPO$(19)): H0 = VAL(CAMPO$(20))
810 S = VAL(CAMPO$(21)): B0 = VAL(CAMPO$(22)): D0 = VAL(CAMPO$(23))
820 Mc = VAL(CAMPO$(24)): Q = VAL(CAMPO$(25)): PRINT : PRINT
830 PRINT "In case of mistype, it is possible to acquire again the data": PRINT

```

```

840 INPUT " Do you wish to acquire again the data ? (Y/N)"; XS
850 IF XS = "Y" OR XS = "y" THEN 400
860 IF XS = "n" OR XS = "N" THEN 870
870 FOR I = 1 TO 3: LPRINT : NEXT
880 LPRINT TAB(20); "CHARACTERISTIC UNITS ": LOCATE 8, 29
890 LPRINT "LINEAR (m) : MASS (kg) : MOMENT OF INERTIA (kg·m2) : ANGLE (radian)"
900 LPRINT
910 LPRINT "HEIGHT OF THE COG H1=";
920 LPRINT USING "#####.#####"; H1;
930 LPRINT TAB(40); "H. DIST. COG-REAR AXLE L3=";
940 LPRINT USING "#####.#####"; L3
950 LPRINT "H.DIST. COG-FRT AXLE L2=";
960 LPRINT USING "#####.#####"; L2;
970 LPRINT TAB(40); "HEIGHT OF THE REAR TYRES D3=";
975 LPRINT USING "#####.#####"; D3
980 LPRINT "HEIGHT OF THE FRT TYRES D2=";
990 LPRINT USING "#####.#####"; D2;
1000 LPRINT TAB(40); "OVERALL HEIGHT(P.T IMPACT)H6=";
1010 LPRINT USING "#####.#####"; H6
1020 LPRINT "H.DIST.COG-LEAD PT INTER.L6=";
1030 LPRINT USING "#####.#####"; L6;
1040 LPRINT TAB(40); "PROTECTIVE STRUCT. WIDTH B6=";
1050 LPRINT USING "#####.#####"; B6
1060 LPRINT "HEIGHT OF THE ENG.B. H7=";
1070 LPRINT USING "#####.#####"; H7;
1080 LPRINT TAB(40); "WIDTH OF THE ENG. B. B7=";
1090 LPRINT USING "#####.#####"; B7
1100 LPRINT "H.DIST.COG-FRT COR.ENG.B.L7=";
1110 LPRINT USING "#####.#####"; L7;
1120 LPRINT TAB(40); "HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT H0=";
1130 LPRINT USING "#####.#####"; H0
1140 LPRINT "REAR TRACK WIDTH S =";
1150 LPRINT USING "#####.#####"; S;
1160 LPRINT TAB(40); "REAR TYRE WIDTH B0=";
1170 LPRINT USING "#####.#####"; B0
1180 LPRINT "FRT AXLE SWING ANGLE D0=";
1185 LPRINT USING "#####.#####"; D0;
1190 LPRINT TAB(40); "TRACTOR MASS Mc = ";
1200 LPRINT USING "#####.###"; Mc
1210 LPRINT "MOMENT OF INERTIA Q =";
1215 LPRINT USING "#####.#####"; Q
1220 FOR I = 1 TO 10: LPRINT : NEXT
1230 A0 = .588: U = .2: T = .2: GOSUB 4860
1240 REM * THE SIGN OF L6 IS MINUS IF THE POINT LIES IN FRONT
1250 REM * OF THE PLANE OF THE CENTRE OF GRAVITY.
1260 IF B6 > S + B0 THEN 3715
1265 IF B7 > S + B0 THEN 3715
1270 G = 9.8
1280
***** REM
1290 REM *B2 VERSION (POINT OF IMPACT OF THE ROPS NEAR OF EQUILIBRIUM
POINT)*

```

```

1300
*****
1310 B = B6: H = H6
1320 REM -----POSITION OF CENTER OF GRAVITY IN TILTED POSITION -----
1330 R2 = SQR(H1 * H1 + L3 * L3)
1340 C1 = ATN(H1 / L3)
1350 L0 = L3 + L2
1360 L9 = ATN(H0 / L0)
1370 H9 = R2 * SIN(C1 - L9)
1380 W1 = H9 / TAN(C1 - L9)
1390 W2 = SQR(H0 * H0 + L0 * L0): S1 = S / 2
1400 F1 = ATN(S1 / W2)
1410 W3 = (W2 - W1) * SIN(F1)
1420 W4 = ATN(H9 / W3)
1430 W5 = SQR(H9 * H9 + W3 * W3) * SIN(W4 + D0)
1440 W6 = W3 - SQR(W3 * W3 + H9 * H9) * COS(W4 + D0)
1450 W7 = W1 + W6 * SIN(F1)
1460 W8 = ATN(W5 / W7)
1470 W9 = SIN(W8 + L9) * SQR(W5 * W5 + W7 * W7)
1480 W0 = SQR(W9 * W9 + (S1 - W6 * COS(F1)) ^ 2)
1490 G1 = SQR(((S + B0) / 2) ^ 2 + H1 * H1)
1500 G2 = ATN(2 * H1 / (S + B0))
1510 G3 = W0 - G1 * COS(A0 + G2)
1520 O0 = SQR(2 * Mc * G * G3 / (Q + Mc * (W0 + G1) * (W0 + G1) / 4))
1530 F2 = ATN(((D3 - D2) / L0) / (1 - ((D3 - D2) / (2 * L3 + 2 * L2)) ^ 2))
1540 L8 = -TAN(F2) * (H - H1)
1550 REM----- COORDINATES IN POSITION 1 -----
1560 X(1, 1) = H1
1570 X(1, 2) = 0: X(1, 3) = 0
1580 X(1, 4) = (1 + COS(F2)) * D2 / 2
1590 X(1, 5) = (1 + COS(F2)) * D3 / 2
1600 X(1, 6) = H
1610 X(1, 7) = H7
1620 Y(1, 1) = 0
1630 Y(1, 2) = L2
1640 Y(1, 3) = -L3
1650 Y(1, 4) = L2 + SIN(F2) * D2 / 2
1660 Y(1, 5) = -L3 + SIN(F2) * D3 / 2
1670 Y(1, 6) = -L6
1680 Y(1, 7) = L7
1690 Z(1, 1) = (S + B0) / 2
1700 Z(1, 2) = 0: Z(1, 3) = 0: Z(1, 4) = 0: Z(1, 5) = 0
1710 Z(1, 6) = (S + B0) / 2 - B / 2
1720 Z(1, 7) = (S + B0) / 2 - B7 / 2
1730 O1 = 0: O2 = 0: O3 = 0: O4 = 0: O5 = 0: O6 = 0: O7 = 0: O8 = 0: O9 = 0
1740 K1 = Y(1, 4) * TAN(F2) + X(1, 4)
1750 K2 = X(1, 1)
1760 K3 = Z(1, 1)
1770 K4 = K1 - X(1, 1): DD1 = Q + Mc * K3 * K3 + Mc * K4 * K4
1780 O1 = (Q + Mc * K3 * K3 - U * Mc * K4 * K4 - (1 + U) * Mc * K2 * K4) * O0 / DD1
1790 REM----TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM THE POSITION 1 TO 2
1800 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
1810 X(2, K) = COS(F2) * (X(1, K) - H1) + SIN(F2) * Y(1, K) - K4 * COS(F2)

```

```

1820 Y(2, K) = Y(1, K) * COS(F2) - (X(1, K) - H1) * SIN(F2)
1830 Z(2, K) = Z(1, K)
1840 NEXT K
1850 O2 = O1 * COS(F2)
1860 A2 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
1870 C2 = ATN(Z(2, 6) / X(2, 6))
1880 T2 = T
1890 V0 = SQR(X(2, 6) ^ 2 + Z(2, 6) ^ 2)
1900 E1 = T2 / V0
1910 E2 = (V0 * Y(2, 4)) / (Y(2, 4) - Y(2, 6))
1920 T3 = E1 * E2
1930 E4 = SQR(X(2, 1) * X(2, 1) + Z(2, 1) * Z(2, 1))
1940 V6 = ATN(X(2, 1) / Z(2, 1))
1950 REM-----ROTATION OF THE TRACTOR FROM THE POSITION 2 TO 3 ---
1960 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
1970 IF Z(2, K) = 0 THEN 2000
1980 E3 = ATN(X(2, K) / Z(2, K))
1990 GOTO 2010
2000 E3 = -3.14159 / 2
2010 X(3, K) = SQR(X(2, K) * X(2, K) + Z(2, K) * Z(2, K)) * SIN(E3 + C2 + E1)
2020 Y(3, K) = Y(2, K)
2030 Z(3, K) = SQR(X(2, K) ^ 2 + Z(2, K) ^ 2) * COS(E3 + C2 + E1)
2040 NEXT K
2050 IF Z(3, 7) < 0 THEN 3680
2060 Z(3, 6) = 0
2070 Q3 = Q * (COS(F2)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2)) ^ 2
2080 V5 = (Q3 + Mc * E4 * E4) * O2 * O2 / 2
2090 IF -V6 > A2 THEN 2110
2100 GOTO 2130
2110 V7 = E4 * (1 - COS(-A2 - V6))
2120 IF V7 * Mc * G > V5 THEN 2320
2130 V8 = E4 * COS(-A2 - V6) - E4 * COS(-A2 - ATN(X(3, 1) / Z(3, 1)))
2140 O3 = SQR(2 * Mc * G * V8 / (Q3 + Mc * E4 * E4) + O2 * O2)
2150 K9 = X(3, 1)
2160 K5 = Z(3, 1)
2170 K6 = Z(3, 1) + E1 * V0
2180 K7 = V0 - X(3, 1)
2190 K8 = U: DD2 = Q3 + Mc * K6 * K6 + Mc * K7 * K7
2200 O4 = (Q3 + Mc * K5 * K6 - K8 * Mc * K7 * K7 - (1 + K8) * Mc * K9 * K7) * O3 / DD2
2210 N3 = SQR((X(3, 6) - X(3, 1)) ^ 2 + (Z(3, 6) - Z(3, 1)) ^ 2)
2220 N2 = ATN(-(X(3, 6) - X(3, 1)) / Z(3, 1))
2230 Q6 = Q3 + Mc * N3 ^ 2
2240 IF -N2 <= A2 THEN 2290
2250 N4 = N3 * (1 - COS(-A2 - N2))
2260 N5 = (Q6) * O4 * O4 / 2
2270 IF N4 * Mc * G > N5 THEN 2320
2280 O9 = SQR(-2 * Mc * G * N4 / (Q6) + O4 * O4)
2290 GOSUB 3740
2300 GOSUB 4170
2310 GOTO 4330
2320 GOSUB 3740
2330 IF L6 > L8 THEN 2790
2340 REM *

```

```

2350 REM
*****
*
2355 REM *B3 VERSION (POINT OF IMPACT OF THE ROPS IN FRONT OF
EQUILIBRIUM POINT)*
2360 REM
*****
*
2370 O3 = 0: O4 = 0: O5 = 0: O6 = 0: O7 = 0: O8 = 0: O9 = 0
2380 E2 = (V0 * Y(2, 5)) / (Y(2, 5) - Y(2, 6))
2390 T3 = E2 * E1
2400 Z(3, 6) = 0
2410 Q3 = Q * (COS(F2)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2)) ^ 2
2420 V5 = (Q3 + Mc * E4 * E4) * O2 * O2 / 2
2430 IF -V6 > A2 THEN 2450
2440 GOTO 2470
2450 V7 = E4 * (1 - COS(-A2 - V6))
2460 IF V7 * Mc * G > V5 THEN 2760
2470 V8 = E4 * COS(-A2 - V6) - E4 * COS(-A2 - ATN(X(3, 1) / Z(3, 1)))
2480 O3 = SQR((2 * Mc * G * V8) / (Q3 + Mc * E4 * E4) + O2 * O2)
2490 K9 = X(3, 1)
2500 K5 = Z(3, 1)
2510 K6 = Z(3, 1) + T3
2520 K7 = E2 - X(3, 1)
2530 K8 = U: DD2 = Q3 + Mc * K6 * K6 + Mc * K7 * K7
2540 O4 = (Q3 + Mc * K5 * K6 - K8 * Mc * K7 * K7 - (1 + K8) * Mc * K9 * K7) * O3 / DD2
2550 F3 = ATN(V0 / (Y(3, 5) - Y(3, 6)))
2560 O5 = O4 * COS(F3)
2570 REM-----TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM THE POSITION 3 TO
4 ----
2580 REM-----POSITION 4
2590 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
2600 X(4, K) = X(3, K) * COS(F3) + (Y(3, K) - Y(3, 5)) * SIN(F3)
2610 Y(4, K) = (Y(3, K) - Y(3, 5)) * COS(F3) - X(3, K) * SIN(F3)
2620 Z(4, K) = Z(3, K)
2630 NEXT K
2640 A4 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2 + F3)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
2650 M1 = SQR(X(4, 1) ^ 2 + Z(4, 1) ^ 2)
2660 M2 = ATN(X(4, 1) / Z(4, 1))
2670 Q5 = Q * (COS(F2 + F3)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2 + F3)) ^ 2
2680 IF -M2 < A4 THEN 2730
2690 M3 = M1 * (1 - COS(-A4 - M2))
2700 M4 = (Q5 + Mc * M1 * M1) * O5 * O5 / 2
2710 IF M3 * Mc * G > M4 THEN 2760
2720 O9 = SQR(O5 * O5 - 2 * Mc * G * M3 / (Q5 + Mc * M1 * M1))
2730 GOSUB 3740
2740 GOSUB 4170
2750 GOTO 4330
2760 GOSUB 3740
2770 GOSUB 4240
2780 GOTO 4330
2790 REM
*****

```

```

2795 REM *B1 VERSION (POINT OF IMPACT OF THE ROPS BEHIND OF EQUILIBRIUM
POINT)*
2800 REM
*****
2810 REM *
2820 O3 = 0: O4 = 0: O5 = 0: O6 = 0: O7 = 0: O8 = 0: O9 = 0
2830 Z(3, 6) = 0
2840 Q3 = Q * (COS(F2)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2)) ^ 2
2850 V5 = (Q3 + Mc * E4 * E4) * O2 * O2 / 2
2860 IF -V6 > A2 THEN 2880
2870 GOTO 2900
2880 V7 = E4 * (1 - COS(-A2 - V6))
2890 IF V7 * Mc * G > V5 THEN 3640
2900 V8 = E4 * COS(-A2 - V6) - E4 * COS(-A2 - ATN(X(3, 1) / Z(3, 1)))
2910 O3 = SQR(2 * Mc * G * V8 / (Q3 + Mc * E4 * E4) + O2 * O2)
2920 K9 = X(3, 1)
2930 K5 = Z(3, 1)
2940 K6 = Z(3, 1) + T3
2950 K7 = E2 - X(3, 1)
2960 K8 = U: DD2 = Q3 + Mc * K6 * K6 + Mc * K7 * K7
2970 O4 = (Q3 + Mc * K5 * K6 - K8 * Mc * K7 * K7 - (1 + K8) * Mc * K9 * K7) * O3 / DD2
2980 F3 = ATN(V0 / (Y(3, 4) - Y(3, 6)))
2990 O5 = O4 * COS(F3)
3000 REM----TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM 3 TO 4 ---
3010 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
3020 X(4, K) = X(3, K) * COS(F3) + (Y(3, K) - Y(3, 4)) * SIN(F3)
3030 Y(4, K) = (Y(3, K) - Y(3, 4)) * COS(F3) - X(3, K) * SIN(F3)
3040 Z(4, K) = Z(3, K)
3050 NEXT K
3060 A4 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2 + F3)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
3070 C3 = ATN(Z(4, 7) / X(4, 7))
3080 C4 = 0
3090 C5 = SQR(X(4, 7) * X(4, 7) + Z(4, 7) * Z(4, 7))
3100 C6 = C4 / C5
3110 C7 = C5 * (Y(4, 6) - Y(4, 1)) / (Y(4, 6) - Y(4, 7))
3120 C8 = C6 * C7
3130 M1 = SQR(X(4, 1) ^ 2 + Z(4, 1) ^ 2)
3140 M2 = ATN(X(4, 1) / Z(4, 1))
3150 REM ----ROTATION OF THE TRACTOR FROM THE POSITION 4 TO 5 ---
3160 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
3170 IF Z(4, K) <> 0 THEN 3200
3180 C9 = -3.14159 / 2
3190 GOTO 3210
3200 C9 = ATN(X(4, K) / Z(4, K))
3210 X(5, K) = SQR(X(4, K) ^ 2 + Z(4, K) ^ 2) * SIN(C9 + C3 + C6)
3220 Y(5, K) = Y(4, K)
3230 Z(5, K) = SQR(X(4, K) ^ 2 + Z(4, K) ^ 2) * COS(C9 + C3 + C6)
3240 NEXT K
3250 Z(5, 7) = 0
3260 Q5 = Q * (COS(F2 + F3)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2 + F3)) ^ 2
3270 IF -M2 > A4 THEN 3290
3280 GOTO 3320
3290 M3 = M1 * (1 - COS(-A4 - M2))

```



```

3300 M4 = (Q5 + Mc * M1 * M1) * O5 * O5 / 2
3310 IF M3 * Mc * G > M4 THEN 3640
3315 MM1 = M1 * COS(-A4 - ATN(X(5, 1) / Z(5, 1)))
3320 M5 = M1 * COS(-A4 - ATN(X(4, 1) / Z(4, 1))) - MM1
3330 O6 = SQR(2 * Mc * G * M5 / (Q5 + Mc * M1 * M1) + O5 * O5)
3340 M6 = X(5, 1)
3350 M7 = Z(5, 1)
3360 M8 = Z(5, 1) + C8
3370 M9 = C7 - X(5, 1)
3380 N1 = U: DD3 = (Q5 + Mc * M8 * M8 + Mc * M9 * M9)
3390 O7 = (Q5 + Mc * M7 * M8 - N1 * Mc * M9 * M9 - (1 + N1) * Mc * M6 * M9) * O6 / DD3
3400 F5 = ATN(C5 / (Y(5, 6) - Y(5, 7)))
3410 A6 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2 + F3 + F5)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
3420 REM----TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM THE POSITION 5 TO 6
---
3430 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
3440 X(6, K) = X(5, K) * COS(F5) + (Y(5, K) - Y(5, 6)) * SIN(F5)
3450 Y(6, K) = (Y(5, K) - Y(5, 6)) * COS(F5) - X(5, K) * SIN(F5)
3460 Z(6, K) = Z(5, K)
3470 NEXT K
3480 O8 = O7 * COS(-F5)
3490 N2 = ATN(X(6, 1) / Z(6, 1))
3500 N3 = SQR(X(6, 1) ^ 2 + Z(6, 1) ^ 2)
3510 Q6 = Q * (COS(F2 + F3 + F5)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2 + F3 + F5)) ^ 2
3520 IF -N2 > A6 THEN 3540
3530 GOTO 3580
3540 N4 = N3 * (1 - COS(-A6 - N2))
3550 N5 = (Q6 + Mc * N3 * N3) * O8 * O8 / 2
3560 P9 = (N4 * Mc * G - N5) / (N4 * Mc * G)
3570 IF N4 * Mc * G > N5 THEN 3640
3580 IF -N2 < A6 THEN 3610
3590 N6 = -N4
3600 O9 = SQR(2 * Mc * G * N6 / (Q6 + Mc * N3 * N3) + O8 * O8)
3610 GOSUB 3740
3620 GOSUB 4170
3630 GOTO 4330
3640 GOSUB 3740
3650 GOSUB 4240
3660 GOTO 4330
3670 REM
3680 IF Z(3, 7) > -.2 THEN 2060
3685 CLS : PRINT : PRINT : PRINT STRING$(80, 42): LOCATE 24, 30, 0
3690 PRINT " THE ENGINE BONNET TOUCHES THE GROUND BEFORE THE ROPS"
3695 LPRINT STRING$(80, 42)
3700 LPRINT "THE ENGINE BONNET TOUCHES THE GROUND BEFORE THE ROPS "
3710 PRINT : PRINT " METHOD OF CALCULATION NOT FEASIBLE" : GOTO 3720
3715 CLS : PRINT : PRINT " METHOD OF CALCULATION NOT FEASIBLE"
3720 LPRINT "METHOD OF CALCULATION NOT FEASIBLE "
3725 LPRINT STRING$(80, 42)
3730 GOTO 4330
3740 REM *****
3750 CLS : LOCATE 13, 15, 0: PRINT "VELOCITY O0="
3755 LOCATE 13, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O0: LOCATE 13, 40, 0: PRINT "rad/s"

```

```

3760 LOCATE 14, 15, 0: PRINT "VELOCITY O1="
3765 LOCATE 14, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O1
3770 LOCATE 15, 15, 0: PRINT "VELOCITY O2="
3775 LOCATE 15, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O2
3780 LOCATE 16, 15, 0: PRINT "VELOCITY O3="
3785 LOCATE 16, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O3
3790 LOCATE 17, 15, 0: PRINT "VELOCITY O4="
3795 LOCATE 17, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O4
3800 LOCATE 18, 15, 0: PRINT "VELOCITY O5="
3805 LOCATE 18, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O5
3810 LOCATE 19, 15, 0: PRINT "VELOCITY O6="
3815 LOCATE 19, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O6
3820 LOCATE 20, 15, 0: PRINT "VELOCITY O7="
3825 LOCATE 20, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O7
3830 LOCATE 21, 15, 0: PRINT "VELOCITY O8="
3835 LOCATE 21, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O8
3840 LOCATE 22, 15, 0: PRINT "VELOCITY O9="
3845 LOCATE 22, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O9
3850 LPRINT "VELOCITY O0=";
3860 LPRINT USING "#.###"; O0;
3870 LPRINT " rad/s";
3880 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O1=";
3890 LPRINT USING "#.###"; O1;
3900 LPRINT " rad/s"
3910 LPRINT "VELOCITY O2=";
3920 LPRINT USING "#.###"; O2;
3930 LPRINT " rad/s";
3940 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O3=";
3950 LPRINT USING "#.###"; O3;
3960 LPRINT " rad/s"
3970 LPRINT "VELOCITY O4=";
3980 LPRINT USING "#.###"; O4;
3990 LPRINT " rad/s";
4000 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O5=";
4010 LPRINT USING "#.###"; O5;
4020 LPRINT " rad/s"
4030 LPRINT "VELOCITY O6=";
4040 LPRINT USING "#.###"; O6;
4050 LPRINT " rad/s";
4060 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O7=";
4070 LPRINT USING "#.###"; O7;
4080 LPRINT " rad/s"
4090 LPRINT "VELOCITY O8=";
4100 LPRINT USING "#.###"; O8;
4110 LPRINT " rad/s";
4120 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O9=";
4130 LPRINT USING "#.###"; O9;
4140 LPRINT " rad/s"
4150 LPRINT
4160 RETURN
4170 PRINT STRING$(80, 42)
4180 LOCATE 24, 30, 0: PRINT "THE TILTING CONTINUES"
4190 PRINT STRING$(80, 42)

```

```

4200 LPRINT STRING$(80, 42)
4210 LPRINT TAB(30); "THE TILTING CONTINUES"
4220 LPRINT STRING$(80, 42)
4230 RETURN
4240 PRINT STRING$(80, 42)
4250 LOCATE 24, 30, 0: PRINT "THE ROLLING STOPS"
4260 PRINT STRING$(80, 42)
4270 LPRINT STRING$(80, 42)
4280 LPRINT TAB(30); "THE ROLLING STOPS"
4290 LPRINT STRING$(80, 42)
4300 RETURN
4310 REM *****
4320 REM-----END OF THE CALCULATION-----
4330 FOR I = 1 TO 5: LPRINT : NEXT: LPRINT " LOCATION : "; CAMPO$(6): LPRINT
4340 LPRINT " DATE : "; CAMPO$(7): LPRINT
4350 LPRINT ; " ENGINEER : "; CAMPO$(8): LPRINT
4360 FOR I = 1 TO 4: LPRINT : NEXT: PRINT
4370 INPUT " Do you wish to carry out another test ? (Y/N)"; Y$
4380 IF Y$ = "Y" OR Y$ = "y" THEN 190
4390 IF Y$ = "N" OR Y$ = "n" THEN SYSTEM
4400 LOCATE F(NC), C(NC) + L, 1: A$ = INKEY$: IF A$ = "" THEN GOTO 4400
4410 IF LEN(A$) > 1 THEN GOSUB 4570: GOTO 4400
4420 A = ASC(A$)
4430 IF A = 13 THEN L = 0: GOTO 4450
4440 GOTO 4470
4450 IF NC < 8 OR NC > 8 AND NC < 25 THEN NC = NC + 1: GOTO 4400
4460 GOTO 4840
4470 IF A > 31 AND A < 183 THEN GOTO 4490
4480 BEEP: GOTO 4400
4490 IF L = LON(NC) THEN BEEP: GOTO 4400
4500 LOCATE F(NC), C(NC) + L: PRINT A$;
4510 L = L + 1
4520 IF L = 1 THEN B$(NC) = A$: GOTO 4540
4530 B$(NC) = B$(NC) + A$
4540 IF LEN(C$(NC)) > 0 THEN C$(NC) = RIGHT$(CAMPO$(NC), LEN(CAMPO$(NC)) - L)
4550 CAMPO$(NC) = B$(NC) + C$(NC)
4560 GOTO 4400
4570 REM * SLIDE
4580 IF LEN(A$) <> 2 THEN BEEP: RETURN
4590 C = ASC(RIGHT$(A$, 1))
4600 IF C = 8 THEN 4620
4610 GOTO 4650
4620 IF LEN(C$(NC)) > 0 THEN BEEP: RETURN
4630 IF L = 0 THEN BEEP: RETURN
4640 CAMPO$(NC) = LEFT$(CAMPO$(NC), LEN(CAMPO$(NC)))
4645 L = L - 1: PRINT A$: RETURN
4650 IF C = 30 THEN 4670
4660 GOTO 4700
4670 IF NC = 1 THEN BEEP: RETURN
4680 NC = NC - 1: L = 0
4690 RETURN
4700 IF C = 31 THEN 4720
4710 GOTO 4760

```

```

4720 IF NC <> 8 THEN 4740
4730 BEEP: RETURN
4740 NC = NC + 1: L = 0
4750 RETURN
4760 IF C = 29 THEN 4780
4770 GOTO 4800
4780 IF L = 0 THEN BEEP: RETURN
4790 L = L + 1: C$(NC) = RIGHT$(CAMPOS$(NC), LEN(CAMPOS$(NC)) - (L + 1))
4795 B$(NC) = LEFT$(CAMPOS$(NC), L): LOCATE F(NC), C(NC) + L + 1: PRINT ""
4796 RETURN
4800 IF C = 28 THEN 4820
4810 GOTO 4400
4820 IF C$(NC) = "" THEN BEEP: RETURN
4830 L = L + 1: C$(NC) = RIGHT$(CAMPOS$(NC), LEN(CAMPOS$(NC)) - (L))
4835 B$(NC) = LEFT$(CAMPOS$(NC), L): LOCATE F(NC), C(NC) + L, 1: PRINT ""
4840 RETURN
4850 RETURN
4860 FOR II = 1 TO 7
4870 X(1, II) = 0: X(2, II) = 0: X(3, II) = 0
4875 X(4, II) = 0: X(5, II) = 0: X(6, II) = 0
4880 Y(1, II) = 0: Y(2, II) = 0: Y(3, II) = 0
4885 Y(4, II) = 0: Y(5, II) = 0: Y(6, II) = 0
4890 Z(1, II) = 0: Z(2, II) = 0: Z(3, II) = 0
4895 Z(4, II) = 0: Z(5, II) = 0: Z(6, II) = 0
4900 NEXT II
4910 RETURN
4920 REM * THE SYMBOLS USED HERE ARE THE SAME AS IN THE CODE 6.

```

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7620	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.8970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.2930
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.1000
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = 0.2800	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7780
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3370	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.4900
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 2565.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 295.0000		

VELOCITY O0 = 3.881 rad/s
VELOCITY O2 = 1.057 rad/s
VELOCITY O4 = 0.731 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.078 rad/s
VELOCITY O3 = 2.134 rad/s
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.881 rad/s
VELOCITY O2 = 1.057 rad/s
VELOCITY O4 = 1.130 rad/s
VELOCITY O6 = 0.810 rad/s
VELOCITY O8 = 0.587 rad/s

VELOCITY O1 = 1.078 rad/s
VELOCITY O3 = 2.134 rad/s
VELOCITY O5 = 0.993 rad/s
VELOCITY O7 = 0.629 rad/s
VELOCITY O9 = 0.219 rad/s

THE TILTING CONTINUES

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.1

The tilting continues

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7653	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.4800
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.1100
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.0500	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7000
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3700	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.8000
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 250.0000		

VELOCITY O0 = 3.840 rad/s
VELOCITY O2 = 0.268 rad/s
VELOCITY O4 = 0.672 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 0.281 rad/s
VELOCITY O3 = 1.586 rad/s
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.840 rad/s
VELOCITY O2 = 0.268 rad/s
VELOCITY O4 = 0.867 rad/s
VELOCITY O6 = 1.218 rad/s
VELOCITY O8 = 0.898 rad/s

VELOCITY O1 = 0.281 rad/s
VELOCITY O3 = 1.586 rad/s
VELOCITY O5 = 0.755 rad/s
VELOCITY O7 = 0.969 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

THE ROLLING STOPS

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.2

The rolling stops

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7180	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.8000
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1590	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.5200
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.7020	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.0040
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.2000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.6400
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.2120	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.3600
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4400
REAR TRACK WIDTH	S = 0.9000	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.3150
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1740	TRACTOR MASS	Mc = 1780.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 279.8960		

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s
VELOCITY O2 = 0.098 rad/s
VELOCITY O4 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 0.107 rad/s
VELOCITY O3 = 0.000 rad/s
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s
VELOCITY O2 = 0.098 rad/s
VELOCITY O4 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 0.107 rad/s
VELOCITY O3 = 0.000 rad/s
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

THE ROLLING STOPS

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.3

The rolling stops

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7180	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.8110
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1590	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.2170
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.7020	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.1900
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.3790	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.6400
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.2120	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.3600
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4400
REAR TRACK WIDTH	S = 0.9000	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.3150
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1740	TRACTOR MASS	Mc = 1780.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 279.8960		

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s
VELOCITY O4 = 0.405 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.540 rad/s
VELOCITY O3 = 2.162 rad/s
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s
VELOCITY O4 = 0.414 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.540 rad/s
VELOCITY O3 = 2.162 rad/s
VELOCITY O5 = 0.289 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

THE ROLLING STOPS

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.4

The rolling stops

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7660	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.4800
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.1100
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.2000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7000
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3700	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.8000
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.9100
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 250.0000		

VELOCITY O0 = 2.735 rad/s
VELOCITY O2 = 1.212 rad/s
VELOCITY O4 = 1.337 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.271 rad/s
VELOCITY O3 = 2.810 rad/s
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

THE TILTING CONTINUES

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.5

The tilting continues

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm²): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7653	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.2930
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 1.9600
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.4000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7000
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3700	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.8750
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 275.0000		

VELOCITY O0 = 3.815 rad/s
VELOCITY O2 = 1.105 rad/s
VELOCITY O4 = 0.786 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.130 rad/s
VELOCITY O3 = 2.196 rad/s
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.815 rad/s
VELOCITY O2 = 1.105 rad/s
VELOCITY O4 = 0.980 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.130 rad/s
VELOCITY O3 = 2.196 rad/s
VELOCITY O5 = 0.675 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.548 rad/s

THE TILTING CONTINUES

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.6

The tilting continues

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7620	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.5500
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.1000
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.4780	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7780
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.5500	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.9500
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 200.0000		

**THE ENGINE BONNET TOUCHES THE GROUND BEFORE THE ROPS
METHOD OF CALCULATION NOT FEASIBLE**

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.7

Method of calculation not feasible

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7180	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.8110
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1590	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.2170
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.7020	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.0040
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.3790	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.6400
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.2120	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.3600
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4400
REAR TRACK WIDTH	S = 0.9000	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.3150
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1740	TRACTOR MASS	Mc = 1780.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 279.8960		

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s
VELOCITY O4 = 0.581 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.540 rad/s
VELOCITY O3 = 2.313 rad/s
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s
VELOCITY O4 = 0.633 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.540 rad/s
VELOCITY O3 = 2.313 rad/s
VELOCITY O5 = 0.373 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

THE ROLLING STOPS

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.8

The rolling stops

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7620	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.2930
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 1.9670
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.3000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7700
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3500	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.9500
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 300.0000		

VELOCITY O0 = 3.790 rad/s
VELOCITY O2 = 1.133 rad/s
VELOCITY O4 = 0.801 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.159 rad/s
VELOCITY O3 = 2.118 rad/s
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.790 rad/s
VELOCITY O2 = 1.133 rad/s
VELOCITY O4 = 0.856 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.159 rad/s
VELOCITY O3 = 2.118 rad/s
VELOCITY O5 = 0.562 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.205 rad/s

THE TILTING CONTINUES

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.9

The tilting continues

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE
OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):
MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7653	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.3800
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 1.9600
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.3000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7000
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3700	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.8900
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 275.0000		

VELOCITY O0 = 3.815 rad/s
VELOCITY O2 = 0.724 rad/s
VELOCITY O4 = 0.808 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 0.748 rad/s
VELOCITY O3 = 1.956 rad/s
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O9 = 0.407 rad/s

THE TILTING CONTINUES

Location: Date: Engineer:

Example 6.10
The tilting continues

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7653	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.4800
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.9000	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 1.9600
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.4000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7000
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3700	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.8000
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 250.0000		

VELOCITY O0 = 3.840
VELOCITY O2 = 0.235
VELOCITY O4 = 0.000
VELOCITY O6 = 0.000
VELOCITY O8 = 0.000

VELOCITY O1 = 0.246
VELOCITY O3 = 0.000
VELOCITY O5 = 0.000
VELOCITY O7 = 0.000
VELOCITY O9 = 0.000

VELOCITY O0 = 3.840
VELOCITY O2 = 0.235
VELOCITY O4 = 0.000
VELOCITY O6 = 0.000
VELOCITY O8 = 0.000

VELOCITY O1 = 0.246
VELOCITY O3 = 0.000
VELOCITY O5 = 0.000
VELOCITY O7 = 0.000
VELOCITY O9 = 0.000

THE ROLLING STOPS

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.11

The rolling stops

Note explicative pentru anexa IX

- (1) Cu excepția cazului în care numerotarea de la punctele B2 și B3 a fost armonizată cu cea din toată anexa, textul privind cerințele și numărătoarea precizată la punctul B sunt identice cu textul și numerotarea din codul standard al OCDE pentru încercarea oficială a structurilor de protecție în caz de răsturnare montate în față pe tractoare forestiere și agricole cu roți cu ecartament îngust, Cod 6 OCDE, ediția 2015 din iulie 2014.
- (2) Se reamintește utilizatorilor că punctul index al scaunului se stabilește în conformitate cu standardul ISO 5353 și este un punct fixat în raport cu tractorul care nu se mișcă atât timp cât scaunul este ajustat departe de poziția medie. În scopul stabilirii spațiului liber, scaunul trebuie să fie reglat în poziția cea mai înaltă și cea mai în spate.
- (3) Programul și exemplele sunt disponibile pe site-ul internet al OCDE.
- (4) Deformare permanentă + deformare elastică măsurate în punctul în care se obține nivelul de energie necesar.

ANEXA X

Cerințe cu privire la structurile de protecție în caz de răsturnare (structuri de protecție în caz de răsturnare montate în spate pe tractoare cu ecartament îngust)

A. Dispoziții generale

1. Cerințele Uniunii aplicabile structurilor de protecție în caz de răsturnare (structuri de protecție în caz de răsturnare montate în spate pe tractoare cu ecartament îngust) sunt stabilite la punctul B.
2. Încercările se pot realiza conform procedurilor pentru încercarea statică sau pentru încercarea dinamică, astfel cum sunt prevăzute în secțiunile B1 și B2. Cele două metode sunt considerate echivalente.

B. Cerințe cu privire la structurile de protecție în caz de răsturnare (structuri de protecție în caz de răsturnare montate în spate pe tractoare cu ecartament îngust)⁽¹⁾

1. DEFINIȚII

1.1. [Nu se aplică]

1.2. *Structură de protecție în caz de răsturnare (ROPS)*

Se înțelege prin structură de protecție în caz de răsturnare (cabină sau cadru de protecție), denumită în continuare „structură de protecție”, structura prevăzută pe un tractor cu scopul esențial de a evita sau de a limita riscurile la care se expune conducătorul în cazul răsturnării tractorului în timpul utilizării normale a acestuia.

Dispozitivul de protecție în caz de răsturnare se caracterizează prin crearea unui spațiu pentru o zonă tampon (un spațiu liber) suficient de mare pentru a proteja conducătorul atunci când persoana respectivă este așezată fie în interiorul structurii dispozitivului, fie într-un spațiu delimitat de către o serie de linii drepte orientate dinspre marginile exterioare ale dispozitivului către orice parte a tractorului care ar putea veni în contact cu solul și care este în măsură să sprijine tractorul în poziția respectivă dacă acesta se răstoarnă.

1.3. *Ecartament*

1.3.1. Definiție preliminară: planul median al roții sau al ecartamentului

Planul median al roții este echidistant față de cele două plane care conțin periferia jantelor sau a ecartamentului la marginile lor exterioare.

1.3.2. Definiția ecartamentului

Planul vertical care trece prin axa roții intersectează planul său median de-a lungul unei linii drepte care întâlnește, la un moment dat, suprafața de susținere. Dacă **A** și **B** sunt cele două puncte astfel definite pentru roțile de pe aceeași osie a tractorului, lățimea ecartamentului este distanța dintre punctele **A** și **B**. Astfel, ecartamentul poate fi definit atât pentru roțile anterioare, cât și pentru cele posterioare. Acolo unde există roți duble, ecartamentul este

distanța dintre două plane, fiecare fiind planul median al perechilor de roți. Pentru tractoarele pe șenile, ecartamentul este distanța dintre planele mediane ale șenilelor.

1.3.3. Definiție suplimentară: planul median al tractorului

Se iau pozițiile extreme ale punctelor **A** și **B** pentru osia posterioară a tractorului, ceea ce permite aflarea valorii maxime posibile pentru ecartament. Planul vertical care face unghiuri drepte cu linia **AB** în punctul său central este planul median al tractorului.

1.4. *Ampatament*

Distanța dintre planele verticale care trec prin cele două linii **AB** astfel cum au fost definite anterior, una pentru roțile anterioare și una pentru roțile posterioare.

1.5. *Determinarea punctului index al scaunului; poziția și reglarea scaunului pentru încercare*

1.5.1. Punct de poziționare a scaunului (PPS)⁽²⁾

Punctul index al scaunului se stabilește în conformitate cu standardul ISO 5353:1995

1.5.2. Poziția scaunului și ajustarea pentru încercare

1.5.2.1. Dacă scaunul este reglabil, trebuie adus în poziția cea mai înaltă și cât mai în spate posibil;

1.5.2.2. În cazul în care înclinarea spătarului este reglabilă, aceasta trebuie ajustată în poziția medie;

1.5.2.3. În cazul în care scaunul are un sistem de suspensie, acesta trebuie blocat la jumătate, cu excepția cazului în care există instrucțiuni contrare specificate explicit de către fabricantul scaunului;

1.5.2.4. În cazul în care poziția scaunului este reglabilă numai în lungime și pe verticală, axa longitudinală care trece prin punctul index al scaunului trebuie să fie paralelă cu planul vertical longitudinal al tractorului care trece prin centrul volanului, cu o toleranță admisă de cel mult 100 mm față de acel plan.

1.6. *Spațiu liber*

1.6.1. Plan de referință

Spațiul liber este reprezentat în figurile 7.1 și 7.2. Spațiul este definit în raport cu planul de referință și cu punctul index al scaunului (PIS). Planul de referință este un plan vertical, în general longitudinal în raport cu tractorul și trecând prin punctul index al scaunului și prin centrul volanului. În mod normal, planul de referință coincide cu planul longitudinal median al tractorului. Se consideră că acest plan de referință se deplasează orizontal cu scaunul și volanul în timpul încărcării, dar rămâne perpendicular pe tractor sau pe podeaua structurii de protecție în caz de răsturnare. Spațiul liber se definește pe baza punctelor 1.6.2. și 1.6.3.

1.6.2. Stabilirea spațiului liber pentru tractoare cu scaune care nu sunt reversibile

Spațiul liber pentru tractoarele cu scaun nereversibil este definit la punctele 1.6.2.1. - 1.6.2.13.

de mai jos și este limitat de următoarele plane, tractorul aflându-se pe o suprafață orizontală, scaunul fiind ajustat și poziționat astfel cum este precizat la punctele 1.5.2.1. – 1.5.2.4.⁽²⁾, iar volanul, când este reglabil, fiind ajustat în poziția medie pentru un conducător așezat pe scaun:

- 1.6.2.1. un plan orizontal **A₁ B₁ B₂ A₂**, situat la $(810 + a_v)$ deasupra punctului index al scaunului (PIS), dreapta **B₁B₂** fiind situată la $(a_h - 10)$ mm în spatele PIS;
- 1.6.2.2. un plan înclinat **H₁ H₂ G₂ G₁**, perpendicular pe planul de referință și care include atât un punct situat la 150 mm în spatele dreptei **B₁B₂**, cât și cel mai posterior punct al spătarului scaunului;
- 1.6.2.3. o suprafață cilindrică **A₁ A₂ H₂ H₁**, perpendiculară pe planul de referință, având o rază de 120 mm și fiind tangentă la planele definite la punctele 1.6.2.1. și 1.6.2.2. de mai sus;
- 1.6.2.4. o suprafață cilindrică **B₁ C₁ C₂ B₂**, perpendiculară pe planul de referință, având o rază de 900 mm, prelungindu-se cu 400 mm în față și fiind tangentă la planul definit la punctul 1.6.2.1. de mai sus, de-a lungul dreptei **B₁B₂**;
- 1.6.2.5. un plan înclinat **C₁ D₁ D₂ C₂**, perpendicular pe planul de referință, care intersectează suprafața definită la punctul 1.6.2.4. de mai sus și care trece la 40 mm de marginea exterioară anterioară a volanului. În cazul unui volan în poziție ridicată, acest plan se prelungește în față plecând de la dreapta **B₁B₂**, tangent la suprafața definită la punctul 1.6.2.4. de mai sus;
- 1.6.2.6. un plan vertical **D₁ K₁ E₁ E₂ K₂ D₂** perpendicular pe planul de referință și care trece la 40 mm de marginea exterioară a volanului;
- 1.6.2.7. un plan orizontal **E₁ F₁ P₁ N₁ N₂ P₂ F₂ E₂** care trece printr-un punct situat la $(90 - a_v)$ mm sub punctul index al scaunului;
- 1.6.2.8. o suprafață **G₁ L₁ M₁ N₁ N₂ M₂ L₂ G₂**, dacă este necesar curbă, plecând de la limita inferioară a planului definit la punctul 1.6.2.2. de mai sus, către planul orizontal definit la punctul 1.6.2.7. de mai sus, perpendiculară pe planul de referință și în contact cu spătarul scaunului pe toată lungimea ei;
- 1.6.2.9. două plane verticale **K₁ I₁ F₁ E₁** și **K₂ I₂ F₂ E₂**, paralele cu planul de referință, situate la 250 mm de o parte și de alta a planului de referință și limitate în partea superioară la 300 mm deasupra planului definit la punctul 1.6.2.7. de mai sus;
- 1.6.2.10. două plane înclinate și paralele **A₁ B₁ C₁ D₁ K₁ I₁ L₁ G₁ H₁** și **A₂ B₂ C₂ D₂ K₂ I₂ L₂ G₂ H₂** care încep la marginea superioară a planelor definite la punctul 1.6.2.9. de mai sus și intersectează planul orizontal definit la punctul 1.6.2.1. de mai sus la cel puțin 100 mm distanță față de planul de referință, pe partea pe care este aplicată încărcătura;
- 1.6.2.11. două porțiuni de plane verticale **Q₁ P₁ N₁ M₁** și **Q₂ P₂ N₂ M₂**, paralele cu planul de referință, situate la 200 mm de o parte și de alta a planului de referință și limitate în partea superioară la 300 mm deasupra planului definit la punctul 1.6.2.7. de mai sus;

- 1.6.2.12. două porțiuni, $I_1 Q_1 P_1 F_1$ și $I_2 Q_2 P_2 F_2$, ale unui plan vertical, perpendicular pe planul de referință și situat la $(210-a_h)$ mm în fața PIS;
- 1.6.2.13. două porțiuni $I_1 Q_1 M_1 L_1$ și $I_2 Q_2 M_2 L_2$ ale planului orizontal situat la 300 mm deasupra planului definit la punctul 1.6.2.7. de mai sus.
- 1.6.3. Stabilirea spațiului liber pentru tractoare cu post de conducere reversibil
- Pentru tractoarele cu post de conducere reversibil (cu scaun și volan reversibile), spațiul liber este ansamblul celor două spații libere definite de cele două poziții diferite ale volanului și scaunului.
- 1.6.3.1. Dacă structura de protecție este de tipul cu două lonjeroane în partea posterioară, pentru fiecare poziție a volanului și a scaunului, spațiul liber se definește în conformitate cu punctele 1.6.1. și 1.6.2. de mai sus pentru postura conducătorului auto în poziție normală, respectiv în conformitate cu punctele 1.6.1. și 1.6.2. din anexa IX pentru postura conducătorului auto în poziția inversă (a se vedea figura 7.2.a).
- 1.6.3.2. În cazul în care structura de protecție este de alt tip, pentru fiecare poziție a volanului și scaunului, spațiul liber se definește în conformitate cu punctele 1.6.1. și 1.6.2. din prezenta anexă (a se vedea figura 7.2.b).
- 1.6.4. Scaune opționale
- 1.6.4.1. În cazul tractoarelor care ar putea fi echipate cu scaune opționale, în timpul încercărilor se utilizează spațiul care conține punctele index ale scaunului pentru toate opțiunile oferite. Dispozitivul de protecție nu trebuie să intre în spațiul liber mai mare care ține seama de aceste diverse puncte index ale scaunului.
- 1.6.4.2. În cazul în care, după efectuarea încercării, se oferă o nouă opțiune pentru scaun, trebuie să se facă o verificare pentru a stabili dacă spațiul liber din jurul noului punct index al scaunului (PIS) se situează în interiorul spațiului determinat anterior. Dacă acest lucru nu are loc, trebuie efectuată o nouă încercare.
- 1.6.4.3. Scaunul opțional nu poate fi un scaun destinat unei alte persoane în afară de conducătorul auto și de unde tractorul nu poate fi controlat. PIS nu este determinat deoarece definiția spațiului liber este legată de scaunul conducătorului auto.
- 1.7. **Masă**
- 1.7.1. Masa fără lest/fără încărcătură
- Este masa tractorului exclusiv accesoriile opționale, însă inclusiv apa de răcire, lubrifiantii, combustibilul și utilajele plus dispozitivul de protecție. Nu se iau în considerare masele opționale din față sau din spate, lestul pneurilor, instrumentele și echipamentele montate sau

orice componente speciale;

1.7.8. Masa maximă tehnic admisă

Masa maximă a tractorului declarată de producător ca fiind tehnic admisă și declarată pe plăcuța de identificare a vehiculului și/sau a manualului operatorului;

1.7.9. Masa de referință

Masa specificată de producător și utilizată în formulele de calcul al înălțimii de cădere a ciocanului pendul, al aporturilor de energie și al forțelor de strivire care sunt utilizate în cadrul încercărilor. Masa de referință nu trebuie să fie mai mică decât masa fără lest și trebuie să fie suficient de mare pentru a se garanta că raportul maselor nu depășește valoarea 1,75 (a se vedea punctul 1.7.4.);

1.7.10. Raportul maselor

Raportul

$$\left(\frac{\text{Masa maximă tehnic admisă}}{\text{Masa de referință}} \right)$$

Acesta nu trebuie să fie mai mare decât 1,75.

1.8. *Toleranțele admise la măsurare*

Dimensiuni liniare:	± 3 mm
cu excepția următoarelor elemente: -- deformarea pneurilor:	± 1 mm
-- deformarea dispozitivului în timpul aplicării sarcinilor orizontale:	
± 1 mm	
-- înălțimea de cădere a ciocanului pendul:	± 1 mm
Mase: ± 0,2 % (din întreaga scală a senzorului)	
Forțe: ± 0,1 % (din întreaga scală a senzorului)	
Unghiuri:	± 0,1 °

1.9. *Simboluri*

a_h	(mm)	Jumătate din reglajul orizontal al scaunului
a_v	(mm)	Jumătate din reglajul vertical al scaunului
B	(mm)	Lățimea minimă totală a tractorului;
B_6	(mm)	Lățimea maximă exterioară a structurii de protecție;
D	(mm)	Deformarea structurii în punctul de impact (încercări dinamice) sau în punctul și în axul de aplicare a sarcinii (încercări statice);
D'	(mm)	Deformarea structurii pentru energia calculată cerută;
E_a	(J)	Energia de deformare absorbită în locul în care este suprimată sarcina. Zonă înscrisă în interiorul curbei F-D ;
E_i	(J)	Energia de deformare absorbită. Zonă situată sub curba F-D ;
E'_i	(J)	Energia de deformare absorbită după aplicarea sarcinii suplimentare în urma unei rupturi sau fisuri;

E''_i	(J)	Energia de deformare absorbită în timpul încercării de suprasarcină în cazul în care sarcina a fost suprimată înainte de începerea acestei încercări de suprasarcină. Zonă situată sub curba F-D ;
E_{il}	(J)	Energia care trebuie absorbită în timpul aplicării sarcinii longitudinale;
E_{is}	(J)	Energia care trebuie absorbită în timpul aplicării sarcinii laterale;
F	(N)	Forța de sarcină statică;
F'	(N)	Forța de sarcină pentru energia calculată cerută, corespunzătoare E'_i ;
F-D		Diagrama forță/deformare;
F_{max}	(N)	Forța de sarcină statică maximă care apare în cursul aplicării sarcinii, cu excepția suprasarcinii;
F_v	(N)	Forța de strivire verticală;
H	(mm)	Înălțimea de cădere a ciocanului pendul (încercări dinamice);
H'	(mm)	Înălțimea de cădere a ciocanului pendul pentru încercarea suplimentară (încercări dinamice);
I	(kgm ²)	Momentul de inerție de referință al tractorului în raport cu linia centrală a roților posterioare, indiferent de valoarea masei acestor roți posterioare;
L	(mm)	Ampatamentul de referință al tractorului;
M	(kg)	Masa de referință a tractorului în timpul încercărilor de rezistență.

2. DOMENIUL DE APLICARE

2.1. Prezenta anexă se aplică tractoarelor care au cel puțin două osii pentru roțile cu pneuri sau care au șenile în loc de roți și care au următoarele caracteristici:

2.1.1. gardă la sol de maximum 600 mm sub punctul cel mai de jos al osiilor din față și din spate, luând în considerare diferențialul;

2.1.2. ecartament minim fix sau reglabil mai mic de 1 150 în cazul osiei echipate cu pneuri de dimensiuni mai mari; Se consideră că osia echipată cu pneurile mai largi este reglată pentru un ecartament de maximum 1 150 mm. Trebuie să fie posibil să se regleze ecartamentul celeilalte osii astfel încât marginile exterioare ale pneurilor celor mai înguste să nu depășească marginile exterioare ale pneurilor celeilalte osii. În cazul în care cele două osii sunt echipate cu jante și pneuri de aceleași dimensiuni, ecartamentul fix sau reglabil al celor două osii trebuie să măsoare mai puțin de 1 150 mm;

2.1.3. masă mai mare de 400 kg, fără încărcătură, dar incluzând structura de protecție în caz de răsturnare și pneurile cu cea mai mare dimensiune recomandată de producător. În cazul tractoarelor cu o poziție reversibilă a conducătorului (scaun și volan reversibile), masa fără încărcătură trebuie să fie mai mică de 3 500 kg, iar masa maximă tehnic admisă nu trebuie să depășească 5 250 kg. Pentru toate tractoarele, raportul maselor (*masa maximă tehnic admisă/masa de referință*) nu trebuie să fie mai mare de 1,75.

2.1.4. structură de protecție în caz de răsturnare a tipului de bară de siguranță, de cadru sau de cabină, montată parțial sau complet în spatele punctului index al scaunului și având un spațiu liber a cărui limită superioară se află la (810 + a.) deasupra punctului index al scaunului astfel încât să ofere o zonă suficient de mare sau un spațiu liber suficient de amplu pentru a proteja conducătorul.

2.2. Este recunoscut faptul că pot exista modele de tractoare, de exemplu, mașini forestiere

speciale, precum expeditorii și mașinile tip skidders, pentru care prezenta anexă nu se aplică.

B1

PROCEDURA DE ÎNCERCARE STATICĂ

3. REGLEMENTĂRI ȘI INSTRUCȚIUNI

3.1. Condiții pentru încercarea privind rezistența structurilor de protecție și a elementelor de fixare a acestora pe tractoare

3.1.1. Cerințe generale

3.1.1.1. Scopul încercărilor

Încercările efectuate cu dispozitive speciale sunt destinate simulării sarcinilor preluate de către structura de protecție în caz de răsturnare a tractorului. Prin aceste încercări se poate constata rezistența structurii de protecție și a elementelor de fixare a acesteia pe tractor, precum și a oricăror părți ale tractorului care transmit sarcina de încercare.

3.1.1.2. Metode de încercare

Încercările se pot realiza conform procedurii statice sau dinamice (a se vedea anexa II). Cele două metode sunt considerate echivalente.

3.1.1.3. Dispoziții generale aplicabile pregătirii încercărilor

3.1.1.3.1. Structura de protecție trebuie să fie conformă cu indicațiile privind producția în serie. Aceasta trebuie fixată, conform metodei recomandate de către producător, la unul dintre tractoarele pentru care este concepută.

Notă: Nu este necesar un tractor complet pentru încercarea statică de rezistență; cu toate acestea, structura de protecție și părțile tractorului pe care este fixată această structură reprezintă o instalație funcțională, denumită în continuare „ansamblul”.

3.1.1.3.2. Atât pentru încercarea statică, cât și pentru cea dinamică, tractorul, astfel cum a fost asamblat, (sau ansamblul) trebuie să fie echipat cu toate elementele producției de serie care pot avea o influență asupra rezistenței structurii de protecție sau care pot fi necesare pentru încercarea de rezistență.

Componentele care pot genera riscuri în spațiul liber trebuie, de asemenea, să fie prezente pe tractor (sau pe ansamblu) pentru a putea fi examinate, pentru a verifica dacă sunt întrunite cerințele condițiilor de acceptare de la punctul 3.1.3. Toate componentele tractorului sau ale structurii de protecție, inclusiv structurile de protecție împotriva intemperiilor, trebuie să fie furnizate sau descrise în desene.

3.1.1.3.3. Pentru încercările de rezistență, trebuie retrase toate panourile și componentele mobile

nestructurale, astfel încât acestea să nu poată contribui la întărirea structurii de protecție.

- 3.1.1.3.4. Ecartamentul trebuie reglat astfel încât, în măsura posibilului, structura de protecție să nu fie sprijinită de pneuri sau de șenile în timpul încercărilor de rezistență. Dacă aceste încercări sunt realizate conform procedurii statice, roțile sau șenilele pot fi demontate.

3.1.2. Încercări

3.1.2.1. Succesiunea încercărilor conform procedurii statice

Fără a aduce atingere încercărilor suplimentare menționate la punctele 3.2.1.6. și 3.2.1.7., succesiunea încercărilor este următoarea:

- (1) **sarcina în partea posterioară a structurii**
(a se vedea punctul 3.2.1.1.);
- (2) **încercare la strivire în partea posterioară**
(a se vedea punctul 3.2.1.4.);
- (3) **sarcina în partea anterioară a structurii**
(a se vedea punctul 3.2.1.2.);
- (4) **sarcina în partea laterală a structurii**
(a se vedea punctul 3.2.1.3.);
- (5) **strivirea în partea anterioară a structurii**
a se vedea punctul 3.2.1.5.);

3.1.2.2. Cerințe generale

- 3.1.2.2.1. În cazul în care, pe parcursul încercării, unul sau mai multe elemente ale echipamentului de fixare a tractorului se defectează sau se deplasează, încercarea trebuie reluată.

- 3.1.2.2.2. Nu se admit reparații sau reglaje ale tractorului sau ale structurii de protecție în cursul încercărilor.

- 3.1.2.2.3. În timpul încercărilor, cutia de viteze a tractorului trebuie să fie în poziție neutră, iar frânele nu trebuie să fie utilizate.

- 3.1.2.2.4. Dacă tractorul este echipat cu un sistem de suspensie între șasiu și roți, acesta trebuie blocat în cursul încercărilor.

- 3.1.2.2.5. Latura aleasă pentru aplicarea primei sarcini în partea posterioară a structurii trebuie să fie cea care, după părerea autorităților responsabile cu încercările, va avea drept rezultat aplicarea seriei de sarcini în cele mai defavorabile condiții pentru structură. Sarcina în partea laterală și sarcina în partea posterioară trebuie să se aplice de o parte și de alta a planului longitudinal median al structurii de protecție. Sarcina în partea anterioară trebuie să se aplice pe aceeași parte a planului longitudinal median al structurii de protecție ca sarcina în partea laterală.

- 3.1.3. Condiții de acceptare
- 3.1.3.1. O structură de protecție este considerată satisfăcătoare din punctul de vedere al cerințelor privind rezistența dacă îndeplinește următoarele condiții:
- 3.1.3.1.1. pe parcursul încercării statice, în momentul în care se atinge nivelul de energie necesar în fiecare încercare prescrisă de sarcină orizontală sau în încercarea de suprasarcină, forța trebuie să fie superioară valorii de $0,8 F$;
- 3.1.3.1.2. în cazul în care, pe durata unei încercări statice, apar fisuri sau rupturi în urma aplicării forței de strivire, trebuie să se efectueze o încercare suplimentară la strivire, astfel cum este definită la punctul 3.2.1.7., imediat după încercarea la strivire care a determinat apariția fisurilor sau rupturilor;
- 3.1.3.1.3. în timpul încercărilor, altele decât încercarea la suprasarcină, nicio parte a structurii de protecție nu trebuie să intre în spațiul liber astfel cum acesta este definit la punctul 1.6.;
- 3.1.3.1.4. în cursul încercărilor, altele decât încercarea de suprasarcină, toate părțile spațiului liber trebuie protejate de către structură, în conformitate cu punctul 3.2.2.2.;
- 3.1.3.1.5. în cursul încercărilor, structura de protecție nu trebuie să exercite niciun fel de forță asupra structurii scaunului;
- 3.1.3.1.6. deformarea elastică, măsurată în conformitate cu punctul 3.2.2.3., trebuie să fie mai mică de 250 mm.
- 3.1.3.2. Nu trebuie să existe accesorii care să prezinte un pericol pentru conducător. Nu trebuie să existe accesorii sau elemente proeminente care pot răni conducătorul în caz de răsturnare a tractorului, nici accesorii sau elemente care îl pot bloca, prinzându-i gamba sau laba piciorului, de exemplu, ca urmare a deformării structurii.
- 3.1.4. [Nu se aplică]
- 3.1.5. Aparatură și echipament de încercare
- 3.1.5.1. Dispozitivul pentru încercarea statică
- 3.1.5.1.1. Dispozitivul pentru încercarea statică trebuie să fie conceput astfel încât să permită aplicarea unor lovituri sau a unor sarcini asupra structurii de protecție.
- 3.1.5.1.2. Trebuie să se procedeze în așa fel încât sarcina să fie distribuită uniform și perpendicular pe direcția în care aceasta se aplică, de-a lungul unei bârne cu o lungime egală cu unul dintre multiplii exacti ai lui 50, cuprinși între 250 și 700 mm. Dimensiunea verticală a extremității bârnei rigide trebuie să fie de 150 mm. Extremitățile bârnei aflate în contact cu structura de

protecție trebuie să fie curbate, cu o rază maximă a curburii de 50 mm.

- 3.1.5.1.3. Suportul trebuie să poată fi adaptat la orice unghi în raport cu direcția sarcinii, pentru a putea urmări variațiile unghiulare ale suprafeței structurii care suportă sarcina pe măsură ce se deformează structura.
- 3.1.5.1.4. Direcția forței (abatere față de orizontală și verticală):
- la începutul încercării, cu sarcină zero: $\pm 2^\circ$;
 - în timpul încercării, sub sarcină: 10° deasupra orizontalei și 20° sub orizontală. Aceste variații trebuie să fie reduse la minimum.
- 3.1.5.1.5. Viteza de deformare trebuie să fie suficient de lentă, sub 5 mm/s, pentru ca sarcina să poată fi considerată în orice moment statică.
- 3.1.5.2. Aparatură de măsură a energiei absorbite de structură
- 3.1.5.2.1. Trebuie trasată curba forță/deformare pentru a determina energia absorbită de structură. Nu este necesară măsurarea forței și a deformării în punctul de aplicare al sarcinii pe structură; cu toate acestea, forța și deformarea trebuie să fie măsurate simultan și coliniar.
- 3.1.5.2.2. Punctul de origine al măsurărilor deformării trebuie să fie ales astfel încât să se ia în considerare numai energia absorbită de către structură și/sau deformarea anumitor părți ale tractorului. Energia absorbită prin deformarea și/sau derapajul dispozitivului de fixare nu trebuie să fie luată în considerare.
- 3.1.5.3. Mijloace de fixare a tractorului la sol
- 3.1.5.3.1. Șinele de fixare, prezentând ecartamentul cerut și acoperind suprafața necesară pentru fixarea tractorului în toate cazurile ilustrate, trebuie să fie fixate rigid pe un soclu rezistent aflat în apropierea dispozitivului de încercare.
- 3.1.5.3.2. Tractorul trebuie să fie ancorat de șine prin orice mijloc adecvat (plăci, cale, cabluri, suporturi etc.), astfel încât să nu se poată mișca în timpul încercărilor. Imobilitatea tractorului trebuie verificată pe perioada desfășurării încercării, cu ajutorul dispozitivelor obișnuite de măsurare a lungimii.
- Dacă tractorul se deplasează, trebuie reluată încercarea în totalitate, excepție făcând cazul în care sistemul de măsurare a deformării utilizat pentru trasarea curbei forță/deformare este cuplat la tractor.
- 3.1.5.4. Dispozitiv de strivire

Pe structura de protecție trebuie să poată fi exercitată o forță descendentă de către un dispozitiv, ilustrat în figura 7.3., prin intermediul unei bârne rigide cu o lățime de aproximativ 250 mm, legată de mecanismul de aplicare a sarcinii prin îmbinări universale. Sub osii trebuie prevăzute suporturi corespunzătoare, astfel încât pneurile tractorului să nu preia forța de strivire.

3.1.5.5. Alte aparate de măsură

Sunt necesare, de asemenea, următoarele dispozitive de măsură:

3.1.5.5.1. dispozitiv pentru măsurarea deformării elastice (diferența dintre deformarea instantanee maximă și deformarea permanentă) (a se vedea figura 7.4);

3.1.5.5.2. dispozitiv care să controleze dacă structura de protecție nu a intrat în spațiul liber și dacă spațiul liber a rămas în interiorul structurii de protecție în timpul încercării (a se vedea punctul 3.2.2.2.).

3.2. Procedura de încercare statică

3.2.1. Încercări de sarcină și la strivire

3.2.1.1. Sarcina posterioară

3.2.1.1.1. Sarcina trebuie să se aplice orizontal, într-un plan vertical paralel cu planul median al tractorului.

Punctul de aplicare a sarcinii trebuie să fie aceea parte a structurii de protecție în caz de răsturnare care este probabil să atingă prima solul în cazul unei răsturnări în spate a tractorului, adică în mod normal marginea superioară. Planul vertical în care se aplică sarcina este situat la o distanță egală cu 1/6 din lățimea vârfului structurii de protecție, în interiorul unui plan vertical paralel cu planul median al tractorului care atinge extremitatea exterioară a vârfului structurii de protecție.

Dacă structura este curbă sau proeminentă în acest punct, trebuie adăugate cale pentru a se putea aplica sarcina, fără ca acest lucru să implice o consolidare a structurii.

3.2.1.1.2. Ansamblul trebuie să fie fixat la sol, în conformitate cu descrierea de la punctul 3.1.6.3.

3.2.1.1.3. Energia absorbită de structura de protecție în cursul încercării trebuie să fie cel puțin egală cu:

$$E_{il} = 2,165 \times 10^{-7} M L^2$$

sau

$$E_{il} = 0,574 \times I$$

3.2.1.1.4. Pentru tractoarele cu post de conducere reversibil (cu scaun și volan reversibile), energia trebuie să fie cea mai mare dintre valorile calculate cu formula selectată de mai sus sau cu

următoarea formulă:

$$E_t l = 500 + 0,5 M$$

3.2.1.2. Sarcina din față

3.2.1.2.1. Sarcina trebuie să se aplice orizontal, într-un plan vertical paralel cu planul median al tractorului. Punctul de aplicare al sarcinii este situat pe partea structurii de protecție care este probabil să atingă prima solul în caz de răsturnare laterală a tractorului care înaintează, adică în mod normal pe marginea superioară. Punctul de aplicație al sarcinii este situat la 1/6 din lățimea vârfului structurii de protecție în interiorul unui plan vertical paralel cu planul median al tractorului care atinge extremitatea superioară a vârfului structurii de protecție.

Dacă structura este curbă sau proeminentă în acest punct, trebuie adăugate cale pentru a se putea aplica sarcina, fără ca acest lucru să implice o consolidare a structurii.

3.2.1.2.2. Ansamblul trebuie să fie fixat la sol, în conformitate cu descrierea de la punctul 3.1.6.3.

3.2.1.2.3. Energia absorbită de structura de protecție în cursul încercării trebuie să fie cel puțin egală cu:

$$E_t l = 500 + 0,5 M$$

3.2.1.2.4. În cazul tractoarelor cu post de conducere reversibil (scaun și volan reversibile):

în cazul în care structura de protecție este o structură cu două lonjeroane posterioare, se aplică, de asemenea, formula precedentă;

pentru alte tipuri de structuri de protecție, energia luată în calcul este cea mai mare dintre cele de mai sus sau oricare dintre cele de mai jos, conform selecției:

$$E_{il} = 2,165 \times 10^{-7} ML^2$$

sau

$$E_{il} = 0,574 I$$

3.2.1.3. Sarcina laterală

3.2.1.3.1. Forța se aplică orizontal, într-un plan vertical perpendicular pe planul median al tractorului și care trece la 60 mm prin fața punctului index al scaunului reglat în poziție medie pe axul longitudinal. Punctul de aplicare a sarcinii trebuie să fie acea parte a structurii de protecție în caz de răsturnare care este probabil să atingă prima solul în cazul unei răsturnări laterale a tractorului, adică în mod normal marginea superioară.

3.2.1.3.2. Ansamblul trebuie să fie fixat la sol, în conformitate cu descrierea de la punctul 3.1.6.3.

3.2.1.3.3. Energia absorbită de structura de protecție în cursul încercării trebuie să fie cel puțin egală cu:

$$E_{is} = 1,75 M$$

3.2.1.3.4. În cazul tractoarelor cu post de conducere reversibil (scaun și volan reversibile), punctul de aplicare a sarcinii se situează în planul perpendicular pe planul median, care trece prin mijlocul segmentului care unește cele două puncte index ale scaunelor, definite prin unirea celor două poziții diferite ale scaunului. În cazul structurilor de protecție cu două lonjeroane, sarcina se situează pe unul dintre cele două lonjeroane.

3.2.1.3.5. În cazul tractoarelor cu post de conducere reversibil (scaun și volan reversibile), atunci când structura de protecție este compusă din două lonjeroane, energia are valoarea cea mai mare dintre valorile calculate cu ajutorul formulelor următoare:

$$E_{is} = 1,75 M$$

sau

$$E_{is} = 1,75 M (B_6 + B)/2B$$

3.2.1.4. Strivire în partea posterioară

Bârna trebuie plasată pe traversa (traversele) cea (cele) mai înaltă(e) situată(e) în partea din spate a structurii de protecție, iar rezultanta forțelor de strivire trebuie să se situeze în planul median al tractorului. Se aplică o forță F_v calculată conform următoarei formule:

$$F_v = 20 M$$

Această forță F_v trebuie menținută timp de cinci secunde după încetarea oricărei mișcări care poate fi percepută vizual a structurii de protecție.

Atunci când partea din spate a acoperișului structurii de protecție nu poate suporta toată forța de strivire, această forță trebuie aplicată până când acoperișul va fi atât de deformat, încât va coincide cu planul care leagă partea superioară a structurii de protecție cu partea din spate a tractorului capabilă să suporte tractorul în caz de răsturnare.

Forța trebuie apoi să fie eliminată, iar bârna de strivire reșezată pe acea parte a structurii de protecție care ar suporta tractorul complet răsturnat. Forța de strivire F_v trebuie atunci aplicată din nou.

3.2.1.5. Strivire în partea anterioară

Bârna trebuie plasată de-a lungul traversei (traversele) celei (celor) mai înalte situate în partea din față a structurii de protecție, iar rezultanta forțelor de strivire trebuie să se situeze în planul median al tractorului. Trebuie aplicată o forță F_v , conform formulei următoare:

$$F_v = 20 M$$

Această forță F_v trebuie menținută timp de cinci secunde după încetarea oricărei mișcări care poate fi percepută vizual a structurii de protecție.

Atunci când partea din față a acoperișului structurii de protecție nu poate suporta toată forța de strivire, trebuie aplicată această forță până când acoperișul va fi atât de deformat, încât va coincide cu planul care leagă partea superioară a structurii de protecție cu partea din față a

tractorului capabilă să suporte tractorul în caz de răsturnare.

Forța trebuie apoi să fie eliminată, iar bâna de strivire reșezată pe acea parte a structurii de protecție care ar suporta tractorul complet răsturnat. Forța de strivire F_v trebuie atunci aplicată din nou.

3.2.1.6. **Încercare suplimentară de suprasarcină** (figurile 7.5. - 7.7.)

Trebuie să se efectueze o încercare de suprasarcină în toate cazurile în care forța descrește cu mai mult de 3% în timpul ultimelor 5% din deformarea constatată atunci când energia cerută este absorbită de structură (a se vedea figura 7.6.).

Încercarea de suprasarcină presupune creșterea treptată a sarcinii orizontale cu valori succesive de câte 5 % din energia inițială cerută până la un prag maxim de 20 % din energia adăugată (a se vedea figura 7.7.).

Încercarea de suprasarcină este satisfăcătoare dacă, după fiecare creștere cu 5, 10 sau 15 % a energiei cerute, forța descrește cu mai puțin de 3 % pentru o creștere de 5 % a energiei și rămâne mai mare de $0,8 F_{\max}$.

Încercarea de suprasarcină este satisfăcătoare dacă, după ce structura a absorbit 20% din energia adăugată, forța este mai mare de $0,8 F_{\max}$.

Fisurile sau rupturile suplimentare și/sau pătrunderea în spațiul liber sau absența protecției în această zonă ca urmare a unei deformări elastice sunt permise în timpul încercării de suprasarcină. Cu toate acestea, după ce sarcina a fost îndepărtată, structura nu trebuie să pătrundă în spațiul liber, care trebuie să fie protejat în întregime.

3.2.1.7. **Încercări suplimentare la strivire**

Dacă în cursul unei încercări prin strivire apar fisuri sau rupturi care nu pot fi neglijate, trebuie efectuată o a doua încercare prin strivire, similară, dar cu o forță de $1,2 F_v$, imediat după încercarea prin strivire care a dus la apariția fisurilor sau rupturilor respective.

3.2.2. **Măsurătorile care trebuie efectuate**

3.2.2.1. Rupturi și fisuri

După fiecare încercare, toate elementele structurale, îmbinările și dispozitivele de fixare trebuie să fie examinate vizual pentru a descoperi rupturile și fisurile; nu se iau în considerare eventualele fisuri mici apărute la elementele fără importanță.

3.2.2.2. Pătrunderea în spațiul liber

În timpul fiecărei încercări, trebuie să se verifice dacă vreo parte a structurii de protecție a pătruns într-un spațiu liber, astfel cum acesta este definit la punctul 1.6. de mai sus.

În plus, spațiul liber trebuie să fie protejat de structura de protecție. În acest scop, se consideră în afara protecției structurii de protecție împotriva răsturnării orice parte din acest spațiu care ar veni în contact cu solul în cazul în care tractorul s-ar răsturna pe partea unde s-a aplicat impactul. În acest scop, pneurile anterioare și posterioare, precum și ecartamentul sunt considerate a avea dimensiunile minime specificate de către producător.

3.2.2.3. Deformarea elastică sub sarcină laterală

Deformarea elastică trebuie să fie măsurată la $(810 + a_v)$ mm deasupra punctului index al scaunului, în planul vertical în care este aplicată sarcina. Această măsurătoare poate fi efectuată cu ajutorul oricărui aparat similar celui ilustrat în figura 7.4.

3.2.2.4. Deformarea permanentă

După ultima încercare la strivire, se înregistrează deformarea permanentă a structurii de protecție. În acest scop, înainte de debutul încercării se utilizează poziția în raport cu punctul index al scaunului a principalelor elemente ale structurii de protecție în caz de răsturnare.

3.3. *Extinderea la alte modele de tractoare*

3.3.1. [Nu se aplică]

Extinderea tehnică

3.3.2.

În cazul în care au fost aduse modificări tehnice tractorului, structurii de protecție sau metodei de fixare a structurii de protecție pe tractor, centrul de încercări care a efectuat încercarea inițială poate elibera un „raport de extindere tehnică” în următoarele situații:

Extinderea rezultatelor încercării structurii la alte modele de tractoare

3.3.2.1.

Încercările la sarcină și la strivire nu trebuie neapărat efectuate asupra fiecărui model de tractor, cu condiția ca structura de protecție și tractorul să îndeplinească condițiile menționate la punctele 3.3.2.1.1 - 3.3.2.1.5 de mai jos.

Structura este identică cu cea care a fost supusă încercării;

3.3.2.1.1.

3.3.2.1.2. Energia necesară nu trebuie să depășească cu mai mult de 5 % valoarea energiei calculate pentru încercarea inițială; limita de 5% se aplică de asemenea extensiilor în cazul înlocuirii șenilelor cu roți pe același tractor;

3.3.2.1.3. Metoda de fixare și componentele tractorului pe care se realizează fixarea trebuie să fie identice.

3.3.2.1.4. Toate componentele care pot servi drept suport pentru structura de protecție, cum sunt aripile și capota, trebuie să fie identice.

3.3.2.1.5. Poziția și dimensiunile critice ale scaunului din structura de protecție și poziția acestuia în funcție de tractor trebuie să fie astfel încât spațiul liber să rămână protejat de structura deformată pe durata tuturor încercărilor (verificarea trebuie efectuată utilizând aceeași referință a spațiului liber ca și în raportul încercării inițiale, și anume punctul de referință al scaunului sau punctul index al scaunului).

Extinderea rezultatelor încercării structurii la modele modificate ale structurii de protecție

3.3.2.2.

Această procedură trebuie urmată atunci când dispozițiile punctului 3.3.2.1. nu sunt îndeplinite. Ea nu se poate utiliza atunci când principiul metodei de fixare a structurii de protecție la tractor se modifică (de exemplu, suporturi de cauciuc înlocuite cu un dispozitiv de suspensie):

3.3.2.2.1. Modificările care nu afectează rezultatele încercării inițiale (de exemplu, fixarea prin sudare a plăcii de montare a unui accesoriu într-un loc al structurii care nu este critic), adăugarea de scaune care au o poziție diferită a PIS în structura de protecție [sub rezerva verificării faptului că noul (noile) spațiu (spații) liber(e) rămâne (rămân) protejat(e) de către structura deformată pe durata tuturor încercărilor].

3.3.2.2.2. Modificări care pot afecta rezultatele încercării inițiale fără a pune sub semnul întrebării acceptabilitatea structurii de protecție (de ,modificarea unei componente structurale, modificarea metodei de fixare a structurii de protecție pe tractor). Se poate efectua o încercare de validare, ale cărui rezultate vor fi consemnate în cadrul raportului de extindere.

Se fixează următoarele limite pentru această extindere de tip:

3.3.2.2.2.1. nu se pot accepta mai mult de cinci extinderi fără o încercare de validare;

3.3.2.2.2.2. rezultatele încercării de validare vor fi acceptate pentru extindere dacă toate condițiile de acceptare din prezenta anexă sunt îndeplinite și:

- în cazul în care deformarea măsurată după fiecare încercare la impact nu prezintă, față de deformarea măsurată după fiecare încercare la impact consemnată în cadrul raportului privind încercarea inițială, o diferență mai mare de $\pm 7\%$ (în cazul unei încercări dinamice);
- în cazul în care forța măsurată atunci când a fost atins nivelul de energie necesar în cadrul diverselor încercări la sarcină orizontală nu diferă cu mai mult de $\pm 7\%$ față de forța măsurată atunci când s-a atins nivelul de energie necesar în cadrul încercării inițiale, iar deformarea măsurată⁽³⁾ atunci când a fost atins nivelul de energie necesar în cadrul diverselor încercări la sarcină orizontală nu diferă cu mai mult de $\pm 7\%$ față de deformarea măsurată atunci când a fost atins nivelul de energie necesar în cadrul încercării inițiale (în cazul unei încercări statice).

3.3.2.2.2.3. același raport de extindere poate include mai multe modificări ale unei structuri de protecție dacă acestea reprezintă opțiuni diferite ale aceleiași structuri de protecție, însă nu se poate accepta decât o încercare de validare pentru fiecare raport de extindere. Opțiunile care nu au fost verificate trebuie descrise într-o secțiune specifică a raportului de extindere.

3.3.2.2.3. Creșterea masei de referință declarată de producător pentru o structură de protecție deja supusă încercărilor. Dacă producătorul intenționează să păstreze același număr de omologare, este posibil să se elibereze un raport de extindere, după efectuarea unei încercări de validare (limitele de $\pm 7\%$ specificate la punctul 3.3.2.2.2.2. nu se aplică în acest caz).

[Nu se aplică]

3.4.

Funcționarea pe vreme rece a structurilor de protecție

3.5.

3.5.1. Dacă se afirmă că structura de protecție rezistă la friabilitatea cauzată de temperaturile scăzute, producătorul trebuie să furnizeze informații care trebuie incluse în raport.

3.5.2. Cerințele și procedurile descrise mai jos au ca scop să consolideze și să ofere rezistență împotriva fracturilor cauzate de friabilitatea la temperaturi scăzute. Se sugerează că trebuie îndeplinite următoarele cerințe minime, referitoare la materialele utilizate, pentru a evalua adaptarea structurii de protecție la temperaturi de funcționare reduse, în acele țări care necesită această protecție suplimentară.

3.5.2.1. Bulioanele și Piulițele utilizate pentru a fixa structura de protecție la tractor și pentru a conecta părțile structurale ale structurii de protecție trebuie să prezinte proprietăți corespunzătoare de

rezistență la temperaturi reduse, iar aceste proprietăți trebuie controlate.

3.5.2.2. Toți electrozii de sudură utilizați la fabricarea elementelor structurale și la fixarea tractorului trebuie să fie compatibili cu materialele utilizate pentru structura de protecție, astfel cum se indică la punctul 3.5.2.3. de mai jos.

3.5.2.3. Materialele din oțel utilizate pentru elementele structurale ale structurii de protecție trebuie să fie supuse unui control de duritate, materialul trebuind să respecte nivelul minim prescris de energie de impact, în sensul încercării prin metoda Charpy cu creștătură în V, în conformitate cu indicațiile din tabelul 7.1. Calitatea și clasa oțelului trebuie specificate în conformitate cu standardul ISO 630:1995.

Se consideră că oțelul cu o grosime brută de laminaj mai mică de 2,5 mm și cu un conținut de carbon mai mic de 0,2 % îndeplinește această cerință.

Elementele structurale ale structurii de protecție realizate din alte materiale decât oțelul trebuie să aibă o rezistență echivalentă la impactul la temperatură redusă.

3.5.2.4. Atunci când se verifică cerințele privind energia de impact, în sensul încercării prin metoda Charpy cu creștătură în V, dimensiunea epruvetei nu trebuie să fie mai mică decât cea mai mare dintre dimensiunile enumerate în tabelul 7.1 pe care o permite materialul.

3.5.2.5.

Încercările prin metoda Charpy cu creștătură în V se realizează în conformitate cu procedura descrisă în ASTM A 370-1979, cu excepția dimensiunilor epruvetelor, care trebuie să fie în conformitate cu dimensiunile indicate în Tabelul 7.1.

Dimensiunea epruvetei	Energia la	Energia la
	-30 °C	-20 °C
mm	J	J^{b)}
10 x 10 ^{a)}	11	27,5
10 x 9	10	25
10 x 8	9,5	24
10 x 7,5 ^{a)}	9,5	24
10 x 7	9	22,5
10 x 6,7	8,5	21
10 x 6	8	20
10 x 5 ^{a)}	7,5	19
10 x 4	7	17,5
10 x 3,5	6	15
10 x 3	6	15
10 x 2,5 ^{a)}	5,5	14

Tabelul 7.1
Nivel minim prescris de energie de impact, în sensul încercării prin metoda Charpy cu creștătură în V

- a) Indică dimensiunea preferată. Dimensiunea epruvetei nu trebuie să fie mai mică decât cea mai mare dimensiune preferată pe care o permite materialul.
- b) Energia necesară la $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ este mai mare de 2,5 ori decât valoarea specificată pentru -30°C . Alți factori afectează rezistența la energia de impact, și anume direcția laminajului, limita elasticității, orientarea grăunților și sudura. Acești factori trebuie luați în considerare atunci când se selecționează și se utilizează un tip de oțel.

3.5.2.6. Utilizarea tipurilor de oțel calmat sau necalmat pentru care trebuie să se furnizeze o specificare corespunzătoare reprezintă o alternativă la această procedură. Calitatea și clasa oțelului trebuie specificate în conformitate cu standardul ISO 630:1995, Amd 1:2003.

3.5.2.7. Epruvetele trebuie să fie prelevate longitudinal, din laminate plate, secțiuni tubulare sau structurale, înainte de formare sau de sudare, pentru a fi utilizate în structura de protecție. Epruvetele din secțiuni tubulare sau structurale trebuie prelevate din mijlocul părții cu dimensiunea cea mai mare și trebuie să nu includă suduri.

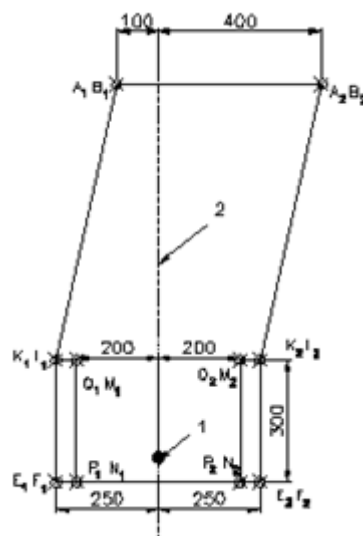
[Nu se aplică]

3.6.

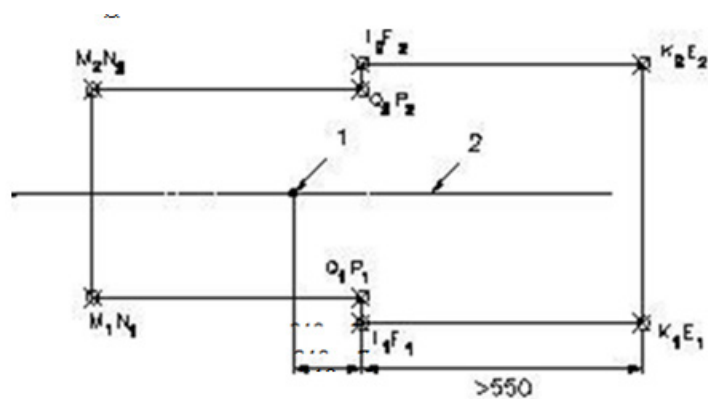
Spațiu liber

[illegible]

Vedere laterală
Secțiune în planul de referință



Vedere din spate



Vedere de sus

- 1 – Punctul index al scaunului
2 – Plan de referință

Figura 7.2.a

**Spațiul liber pentru tractoare cu post de conducere reversibil:
bară de siguranță cu două lonjeroane**

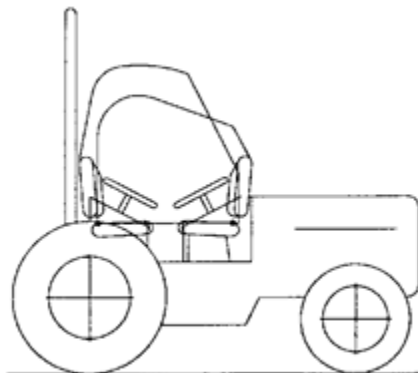


Figura 7.2.b

**Spațiul liber pentru tractoare cu post de conducere reversibil:
celelalte tipuri de structuri de protecție în caz de răsturnare**

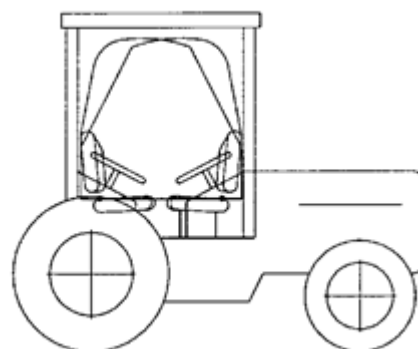


Figura 7.3

Exemplu de dispozitiv de strivire al tractorului

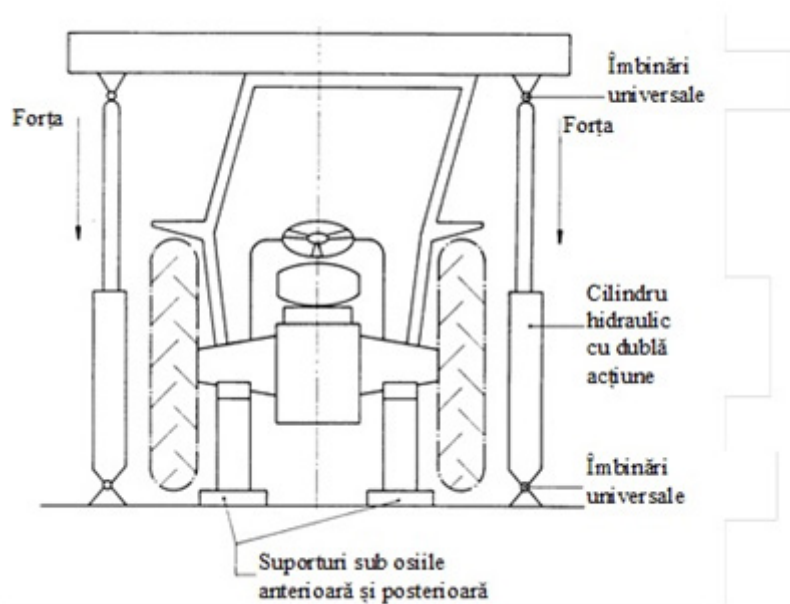
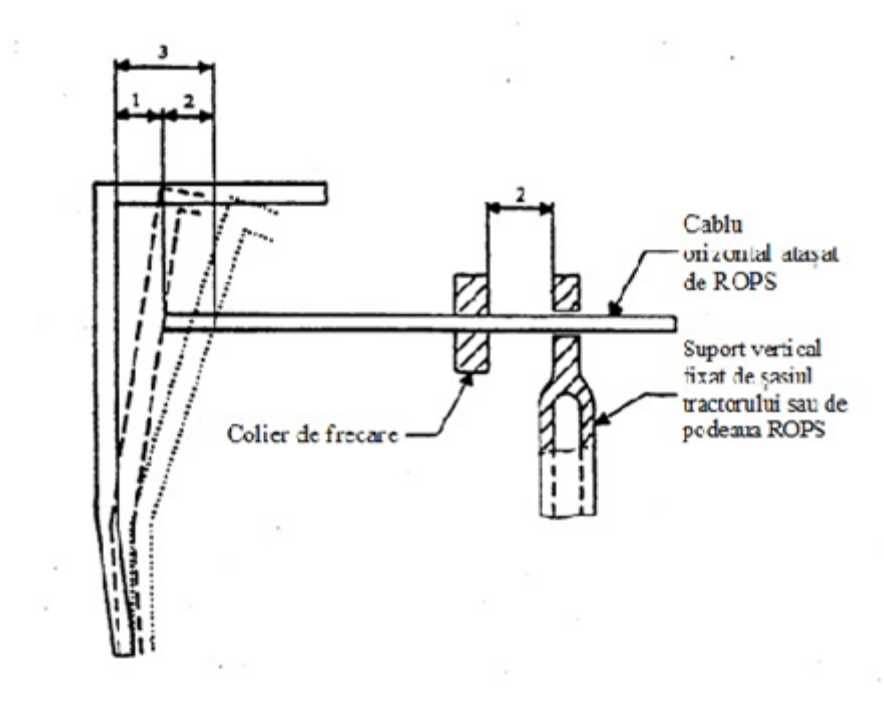


Figura 7.4

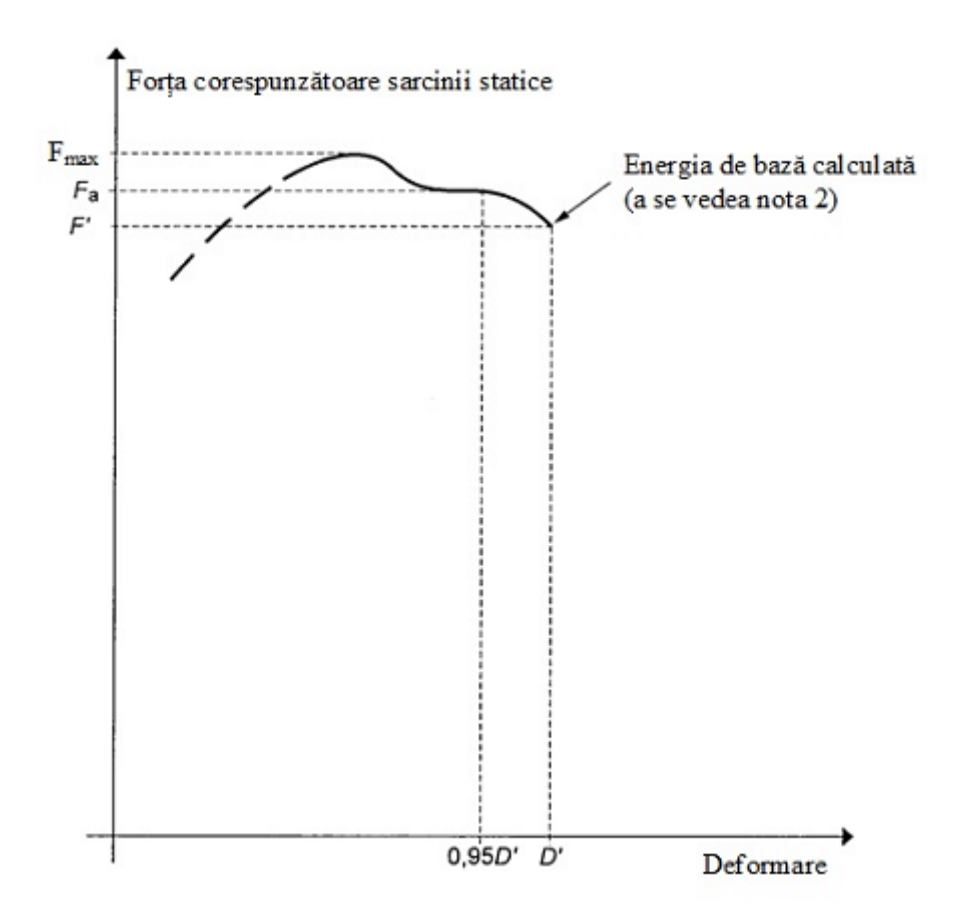
Exemplu de aparatură pentru măsurarea deformării elastice



- 1 – Deformarea permanentă
- 2 – Deformarea elastică
- 3 – Deformarea totală (permanentă plus elastică)

Figura 7.5

Curba forță/deformare
Încercarea la suprasarcină nu este necesară

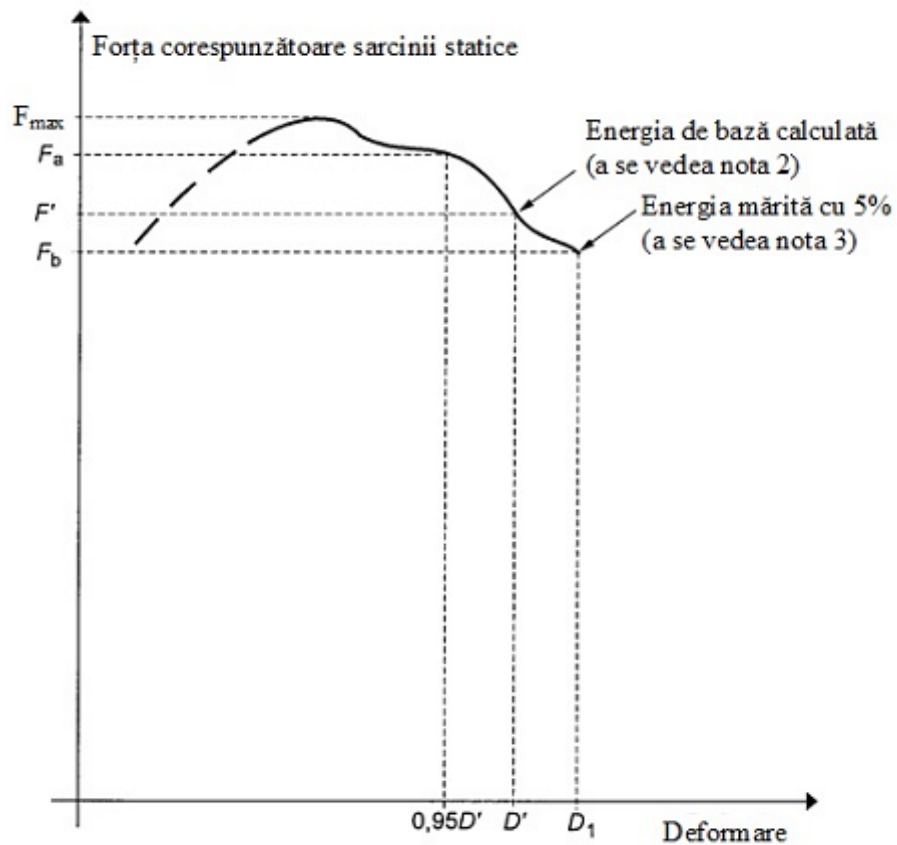


Observații:

1. A se localiza F_a în raport cu $0,95 D'$
2. Încercarea la suprasarcină nu este necesară deoarece $F_a \leq 1,03 F'$

Figura 7.6

Curba forță/deformare
Încercarea la suprasarcină este necesară

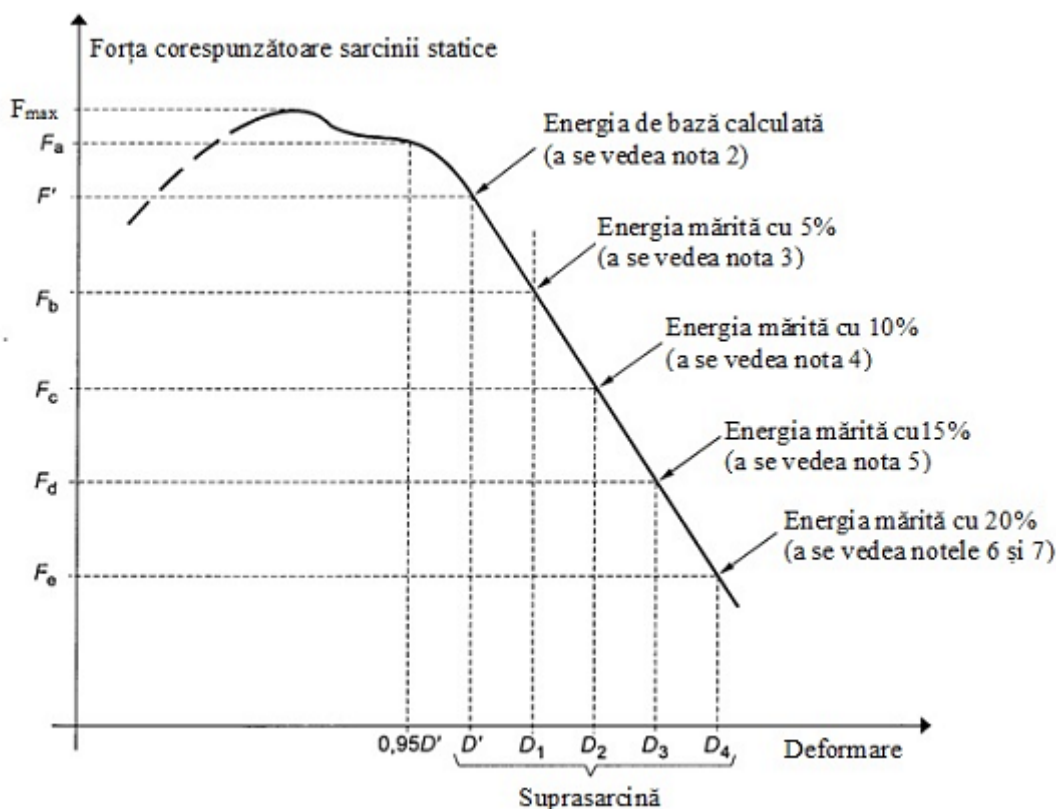


Observații:

1. A se localiza F_a în raport cu $0,95 D'$
2. Încercarea la suprasarcină este necesară deoarece $F_a > 1,03 F'$
3. Performanța încercării la suprasarcină este satisfăcătoare deoarece $F_b > 0,97F'$ și $F_b > 0,8F_{max}$.

Figura 7.7

Curba forță/deformare
Încercarea la suprasarcină urmează să fie continuată



Observații:

1. A se localiza F_a în raport cu $0,95 D'$
2. Încercarea la suprasarcină este necesară deoarece $F_a > 1,03 F'$
3. $F_b < 0,97 F'$, prin urmare este necesară o suprasarcină suplimentară
4. $F_c < 0,97 F_b$, prin urmare este necesară o suprasarcină suplimentară
5. $F_d < 0,97 F_c$, prin urmare este necesară o suprasarcină suplimentară
6. Performanța la încercarea la suprasarcină este satisfăcătoare dacă $F_e > 0,8 F_{\max}$
7. Rezultate nesatisfăcătoare în toate etapele dacă sarcina scade sub $0,8 F_{\max}$.

B2. PROCEDURĂ ALTERNATIVĂ PENTRU ÎNCERCAREA DINAMICĂ

Prezenta secțiune stabilește procedura de încercare dinamică alternativă la procedura de încercare statică prevăzută la punctul B1.

REGLEMENTĂRI ȘI INSTRUCȚIUNI

4.

- 4.1. Condiții pentru încercarea privind rezistența structurilor de protecție și a elementelor de fixare a acestora pe tractoare**
- 4.1.1. Cerințe generale**
A se vedea cerințele prevăzute pentru încercări statice în secțiunea B1.
- 4.1.2. Încercări**
- 4.1.2.1. Succesiunea încercărilor conform procedurii dinamice**
Fără a aduce atingere încercărilor suplimentare menționate la punctele 4.2.1.6. și 4.2.1.7., succesiunea încercărilor este următoarea:
- (1) impact în partea posterioară a structurii**
(a se vedea punctul 4.2.1.1.);
 - (2) încercare la strivire în partea posterioară**
(a se vedea punctul 4.2.1.4.);
 - (3) impact în partea anterioară a structurii**
(a se vedea punctul 4.2.1.2.);
 - (4) impact în partea laterală a structurii**
(a se vedea punctul 4.2.1.3.);
 - (5) strivirea în partea anterioară a structurii**
a se vedea punctul 4.2.1.5.);
- 4.1.2.2. Cerințe generale**
- 4.1.2.2.1.** În cazul în care, pe parcursul încercării, unul sau mai multe elemente ale echipamentului de fixare a tractorului se defectează sau se deplasează, încercarea trebuie reluată.
- 4.1.2.2.2.** Nu se admit reparații sau reglaje ale tractorului sau ale structurii de protecție în cursul încercărilor.
- 4.1.2.2.3.** În timpul încercărilor, cutia de viteze a tractorului trebuie să fie în poziție neutră, iar frânele nu trebuie să fie utilizate.
- 4.1.2.2.4.** Dacă tractorul este echipat cu un sistem de suspensie între șasiu și roți, acesta trebuie blocat în cursul încercărilor.
- 4.1.2.2.5.** Latura aleasă pentru aplicarea primului impact în partea posterioară a structurii trebuie să fie cea care, după părerea autorităților responsabile cu încercările, va avea drept rezultat aplicarea seriei de impacturi sau sarcini în cele mai defavorabile condiții pentru structură. Impactul lateral și impactul în partea posterioară trebuie să se aplice de o parte și de alta a planului longitudinal median al structurii de protecție. Impactul în partea anterioară trebuie să se aplice pe aceeași parte a planului median longitudinal al structurii de protecție ca impactul în partea laterală.
- 4.1.3. Condiții de acceptare**
- 4.1.3.1.** O structură de protecție este considerată satisfăcătoare din punctul de vedere al cerințelor privind rezistența dacă îndeplinește următoarele condiții:

- 4.1.3.1.1. după fiecare încercare, aceasta nu prezintă rupturi sau fisuri, astfel cum sunt definite la punctul 4.2.1.2.1. În cazul în care apar rupturi sau fisuri importante în timpul încercării, trebuie să se efectueze o încercare suplimentară la impact sau la strivire, astfel cum sunt definite la punctul 4.2.1.6 sau 4.2.1.7, imediat după încercarea care a determinat apariția acestor rupturi sau fisuri;
- 4.1.3.1.2. în timpul încercărilor, altele decât încercarea la suprasarcină, nicio parte a structurii de protecție nu trebuie să intre în spațiul liber astfel cum acesta este definit la punctul 1.6.;
- 4.1.3.1.3. în cursul încercărilor, altele decât încercarea de suprasarcină, toate părțile spațiului liber trebuie protejate de către structură, în conformitate cu punctul 4.2.2.2.;
- 4.1.3.1.4. în cursul încercărilor, structura de protecție nu trebuie să exercite niciun fel de forță asupra structurii scaunului;
- 4.1.3.1.5. deformarea elastică, măsurată în conformitate cu punctul 4.2.2.3., trebuie să fie mai mică de 250 mm.
- 4.1.3.2. Nu trebuie să existe accesorii care să prezinte un pericol pentru conducător. Nu trebuie să existe accesorii sau elemente proeminente care pot răni conducătorul în caz de răsturnare a tractorului, nici accesorii sau elemente care îl pot bloca, prinzându-i gamba sau laba piciorului, de exemplu, ca urmare a deformării structurii.
- 4.1.4. [Nu se aplică]
- 4.1.5. Aparatura și echipamentul pentru încercările dinamice**
- 4.1.5.1. Ciocanul pendul
- 4.1.5.1.1. Un ciocan care acționează ca un pendul trebuie suspendat, cu ajutorul a două lanțuri sau cabluri, de pivoți situați la cel puțin 6 m deasupra solului. Trebuie să existe un mijloc de a regla separat înălțimea suspensiei ciocanului și unghiul dintre ciocan și lanțuri sau cabluri.
- 4.1.5.1.2. Masa ciocanului pendul trebuie să fie de $2\,000 \pm 20$ kg, excluzând masa lanțurilor sau a cablurilor, care nu trebuie să depășească 100 kg. Lungimea laturilor suprafeței de impact trebuie să fie de 680 ± 20 mm (a se vedea figura 7.18.). Ciocanul trebuie să fie construit astfel încât poziția centrului său de greutate să fie constantă și să coincidă cu centrul geometric al paralelipipedului.
- 4.1.5.1.3. Paralelipipedul trebuie să fie legat la sistemul care îl trage în spate printr-un mecanism de eliberare instantanee conceput și amplasat astfel încât să lanseze ciocanul pendul fără să provoace oscilații ale paralelipipedului față de axul său orizontal perpendicular pe planul de oscilație al pendulului.
- 4.1.5.2. Dispozitive de susținere a pendulului
- Pivoții pendulului trebuie să fie fixați rigid astfel încât deplasarea lor în orice direcție să nu depășească 1% din înălțimea de cădere.
- 4.1.5.3. Cabluri de fixare
- 4.1.5.3.1. Șinele de fixare, care au ecartamentul cerut și care acoperă suprafața necesară pentru a permite fixarea tractorului în toate cazurile ilustrate (a se vedea figurile 7.19, 7.20 și 7.21), trebuie să fie fixate rigid de o bază rezistentă situată sub pendul.

- 4.1.5.3.2. Tractorul trebuie fixat pe șine cu ajutorul unui cablu de oțel 6 x 19 cu toroane rotunde și miez de fibră, în conformitate cu standardul ISO 2408:2004 și cu un diametru nominal de 13 mm. Toroanele metalice trebuie să aibă o rezistență la rupere de 1 770 MPa.
- 4.1.5.3.3. Pivotal central al unui tractor articulat trebuie să fie susținut și fixat la sol într-un mod adecvat pentru toate încercările. Pentru încercarea la impact în partea laterală, pivotalul trebuie să fie fixat și în partea opusă impactului. Roțile anterioare și posterioare nu trebuie să fie neapărat aliniate, dacă acest lucru facilitează fixarea adecvată a cablurilor.
- 4.1.5.4. Cala de roți și bârna
- 4.1.5.4.1. O bârnă de lemn de esență moale cu secțiunea de 150 mm trebuie să caleze roțile în timpul încercărilor la impact (a se vedea figurile 7.19, 7.20 și 7.21).
- 4.1.5.4.2. În timpul încercărilor la impact în partea laterală, la sol trebuie să fie fixată o bârnă de lemn de esență moale pentru a bloca janta roții pe partea opusă impactului (a se vedea figura 7.21).
- 4.1.5.5. Cale și cabluri de fixare pentru tractoarele articulate
- 4.1.5.5.1. Trebuie utilizate cale și cabluri de fixare suplimentare pentru tractoarele articulate. Acestea au drept scop să asigure, pentru partea tractorului care poartă structura de protecție, o rigiditate echivalentă cu cea a unui tractor nearticulat.
- 4.1.5.5.2. Pentru încercările la impact și la strivire, se furnizează detalii specifice suplimentare la punctul 4.2.1.
- 4.1.5.6. Presiunea și deformarea pneurilor
- 4.1.5.6.1. Pneurile tractorului nu trebuie să conțină leșt lichid și trebuie umflate la presiunea indicată pentru muncile agricole de către producătorul tractorului.
- 4.1.5.6.2. Cablurile de fixare trebuie să fie întinse în fiecare caz în parte astfel încât pneurile să suporte o deformare egală cu 12 % din înălțimea peretelui lor (distanța dintre sol și cel mai de jos punct al jantei) înaintea tensionării cablurilor.
- 4.1.5.7. Dispozitiv de strivire
- Pe structura de protecție trebuie să poată fi exercitată o forță descendentă de către un dispozitiv, ilustrat în figura 7.3., prin intermediul unei bârne rigide cu o lățime de aproximativ 250 mm, legată de mecanismul de aplicare a sarcinii prin îmbinări universale. Sub osii trebuie prevăzute suporturi corespunzătoare, astfel încât pneurile tractorului să nu preia forța de strivire.
- 4.1.5.8. Aparatură de măsură
- Sunt necesare următoarele dispozitive de măsură:
- 4.1.5.8.1. dispozitiv pentru măsurarea deformării elastice (diferența dintre deformarea instantanee

maximă și deformarea permanentă) (a se vedea figura 7.4);

- 4.1.5.8.2. dispozitiv cu care să se verifice dacă structura de protecție nu a intrat în spațiul liber și dacă spațiul liber a rămas în interiorul structurii de protecție în timpul încercării (a se vedea punctul 4.2.2.2.).

4.2. *Procedura de încercare dinamică*

4.2.1. **Încercări la impact și la strivire**

4.2.1.1. Impact în partea din spate

- 4.2.1.1.1. Poziția tractorului în raport cu ciocanul pendul trebuie să fie astfel încât acesta din urmă să lovească structura de protecție în momentul în care suprafața de impact, precum și lanțurile sau cablurile de suspensie formează cu planul vertical un unghi A egal cu $M/100$, cu un maxim de 20° , cu excepția cazului în care, în punctul de contact, structura de protecție formează, în timpul deformării, un unghi mai mare față de verticală. În acest caz, trebuie ca suprafața de impact a ciocanului să fie ajustată cu ajutorul unui dispozitiv suplimentar, astfel încât să fie paralelă cu structura de protecție în punctul de impact, în momentul de deformare maximă, lanțurile sau cablurile de suspensie formând același unghi indicat mai sus.

Trebuie reglată înălțimea de suspensie a ciocanului și trebuie luate măsurile necesare pentru a împiedica ciocanul să se rotească în jurul punctului de impact.

Punctul de impact este pe acea parte a structurii de protecție care este probabil să atingă prima solul în cazul unei răsturnări a tractorului în spate, adică în mod normal pe latura superioară. Poziția centrului de greutate a ciocanului este situată la $1/6$ din lățimea vârfului structurii de protecție în interiorul unui plan vertical paralel cu planul median al tractorului care atinge extremitatea superioară a vârfului structurii de protecție.

Dacă structura este curbă sau proeminentă în acest punct, trebuie adăugate cale pentru ca impactul să aibă loc în acest punct, fără ca acest lucru să implice consolidarea structurii.

- 4.2.1.1.2. Tractorul trebuie să fie fixat la sol cu ajutorul a patru cabluri, dispuse la fiecare dintre extremitățile celor două osii, în conformitate cu indicațiile din figura 7.19. Punctele de fixare din față și din spate trebuie să fie situate la o distanță care să permită cablurilor să formeze cu solul un unghi mai mic de 30° . În plus, punctele de fixare din spate trebuie să fie plasate astfel încât punctul de intersecție al celor două cabluri să fie situat în planul vertical în care se deplasează centrul de greutate al ciocanului pendul.

Cablurile trebuie să fie tensionate astfel încât să supună pneurile deformărilor indicate la punctul 4.1.5.6.2. Atunci când cablurile sunt tensionate, bârna de calaj trebuie sprijinită solid de roțile posterioare, în fața acestora, apoi fixată pe sol.

- 4.2.1.1.3. Dacă tractorul este de tip articulat, punctul de articulare trebuie, în plus, să fie susținut printr-o bucată de lemn cu secțiunea de cel puțin 100 mm, care este ferm fixată la sol.

- 4.2.1.1.4. Ciocanul pendul trebuie tras în spate, astfel încât înălțimea centrului său de greutate să depășească înălțimea pe care o va avea în punctul de impact, având o valoare dată de una dintre următoarele două formule:

$$H = 2,165 \times 10^{-8} M \times L^2$$

sau

$$H = 5,73 \times 10^{-2} I$$

Se lasă apoi liber ciocanul pendul, iar acesta lovește structura de protecție.

- 4.2.1.1.5. Pentru tractoarele cu post de conducere reversibil (cu scaun și volan reversibile), înălțimea trebuie să fie cea mai mare valoare dintre valorile calculate cu ajutorul formulei alese de mai sus sau cu ajutorul formulei următoare:

$$H = 25 + 0,07 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mică de 2 000 kg;

$$H = 125 + 0,02 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mare de 2 000 kg.

- 4.2.1.2. Impact în partea din față

- 4.2.1.2.1. Poziția tractorului în raport cu ciocanul pendul trebuie să fie astfel încât acesta din urmă să lovească structura de protecție în momentul în care suprafața de impact, precum și lanțurile sau cablurile de suspensie formează cu planul vertical un unghi A egal cu **M/100**, cu un maxim de 20°, cu excepția cazului în care, în punctul de contact, structura de protecție formează, în timpul deformării, un unghi mai mare față de verticală. În acest caz, trebuie ca suprafața de impact a ciocanului să fie ajustată cu ajutorul unui dispozitiv suplimentar, astfel încât să fie paralelă cu structura de protecție în punctul de impact, în momentul de deformare maximă, lanțurile sau cablurile de suspensie formând același unghi indicat mai sus.

Trebuie reglată înălțimea de suspensie a ciocanului pendul și trebuie luate măsurile necesare pentru a împiedica răsucirea pendulului în jurul punctului de impact.

Punctul de impact este acea parte a structurii de protecție care este probabil să atingă prima solul în cazul unei răsturnări laterale a tractorului în timp ce se mișcă în față, adică în mod normal latura superioară. Poziția centrului de greutate a ciocanului este situată la 1/6 din lățimea vârfului structurii de protecție în interiorul unui plan vertical paralel cu planul median al tractorului care atinge extremitatea superioară a vârfului structurii de protecție.

Dacă structura este curbă sau proeminentă în acest punct, trebuie adăugate cale pentru ca impactul să aibă loc în acest punct, fără ca acest lucru să implice consolidarea structurii.

- 4.2.1.2.2. Tractorul trebuie să fie fixat la sol cu ajutorul a patru cabluri, dispuse la fiecare dintre extremitățile celor două osii, în conformitate cu indicațiile din figura 7.20. Punctele de fixare din față și din spate trebuie să fie situate la o distanță care să permită cablurilor să formeze cu solul un unghi mai mic de 30°. În plus, punctele de fixare din spate trebuie să fie plasate astfel încât punctul de intersecție al celor două cabluri să fie situat în planul vertical în care se deplasează centrul de greutate al ciocanului pendul.

Cablurile trebuie să fie tensionate astfel încât să supună pneurile deformărilor indicate la punctul 4.1.5.6.2. Atunci când cablurile sunt tensionate, bârna de calaj trebuie sprijinită ferm în spatele roților posterioare, apoi fixată pe sol.

- 4.2.1.2.3. Dacă tractorul este de tip articulat, punctul de articulare trebuie, în plus, să fie susținut

printr-o bucată de lemn cu secțiunea de cel puțin 100 mm, care este ferm fixată la sol.

- 4.2.1.2.4. Ciocanul pendul trebuie tras în spate, astfel încât înălțimea centrului său de greutate care o depășește pe cea pe care o va avea în punctul de impact să aibă o valoare dată de una dintre următoarele două formule, care se alege în funcție de masa de referință a ansamblului supus încercărilor:

$$H = 25 + 0,07 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mică de 2 000 kg;

$$H = 125 + 0,02 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mare de 2 000 kg.

Se lasă apoi liber ciocanul pendul, iar acesta lovește structura de protecție.

- 4.2.1.2.5. În cazul tractoarelor cu post de conducere reversibil (scaun și volan reversibile):

- în cazul în care structura de protecție este o structură cu două lonjeroane posterioare, se aplică formula de mai jos;
- pentru celelalte tipuri de structuri de protecție, înălțimea trebuie să fie cea mai mare dintre valoarea obținută aplicând formula de mai sus și valoarea aleasă dintre cele de mai jos:

$$H = 2,165 \times 10^{-8} ML^2$$

sau

$$H = 5,73 \times 10^{-2} I$$

Se lasă apoi liber ciocanul pendul, iar acesta lovește structura de protecție.

- 4.2.1.3. Impact în partea laterală

- 4.2.1.3.1. Poziția tractorului în raport cu ciocanul pendul trebuie să fie astfel încât acesta din urmă să lovească structura de protecție în momentul în care suprafața de impact, precum și lanțurile sau cablurile de suspensie sunt verticale, cu excepția cazului în care, în punctul de contact, structura de protecție formează, în timpul deformării, un unghi mai mic de 20° cu axa verticală. În acest caz, trebuie ca suprafața de impact a ciocanului pendul să fie ajustată cu ajutorul unui dispozitiv suplimentar, astfel încât să fie paralelă cu structura de protecție în punctul de impact, în momentul de deformare maximă, lanțurile sau cablurile de suspensie rămânând verticale în punctul de impact.

- 4.2.1.3.2. Trebuie reglată înălțimea de suspensie a ciocanului pendul și trebuie luate măsurile necesare pentru a-l împiedica să se rotească în jurul punctului de impact.

- 4.2.1.3.3. Punctul de impact este situat pe acea parte a structurii de protecție care este probabil să atingă prima solul în cazul unei răsturnări laterale a tractorului, adică în mod normal pe latura superioară. Cu excepția cazului în care este sigur faptul că un alt element situat pe această latură va lovi primul solul, punctul de impact trebuie să se afle în planul perpendicular pe planul median al tractorului situat cu 60 mm în fața punctului index al scaunului reglat în poziție medie pe axul longitudinal.

- 4.2.1.3.4. În cazul tractoarelor cu post de conducere reversibil (scaun și volan reversibile), punctul de impact se situează în planul perpendicular pe planul median, care trece prin mijlocul

segmentului care unește cele două puncte index ale scaunelor, definite prin unirea celor două poziții diferite ale scaunului. În cazul structurilor de protecție cu două lonjeroane, punctul de impact se situează pe unul dintre cele două lonjeroane.

- 4.2.1.3.5. Roțile tractorului situate pe partea unde are loc impactul trebuie să fie fixate la sol cu ajutorul unor cabluri care trec pe deasupra extremităților corespunzătoare ale osiilor anterioare și posterioare. Cablurile trebuie să fie tensionate astfel încât să supună pneurile deformărilor indicate la punctul 4.1.5.6.2.

Atunci când cablurile sunt tensionate, bârna de calaj trebuie așezată pe sol, împinsă în pneurile situate pe latura opusă impactului, apoi fixată la sol. Utilizarea a două bârne sau cale poate fi necesară în cazul în care marginile exterioare ale pneurilor anterioare și posterioare nu sunt situate în același plan vertical. În acest caz, calea trebuie plasată, în conformitate cu indicațiile din figura 7.21, pe janta roții care suportă cea mai mare încărcătură situată în punctul opus celui de impact, împinsă ferm către jantă, apoi fixată la baza acesteia. Calea trebuie să aibă o lungime care să-i permită să formeze un unghi de $30 \pm 3^\circ$ cu solul atunci când este sprijinită de jantă. În plus, dacă este posibil, grosimea acesteia trebuie să fie de 20 până la 25 de ori mai mică decât lungimea și de două până la trei ori mai mică decât lățimea. Forma extremității bânelor trebuie să fie în conformitate cu planul de detaliu din figura 7.21.

- 4.2.1.3.6. Dacă tractorul este de tip articulat, punctul de articulare trebuie, în plus, sprijinit cu o bucată de lemn de cel puțin 100 mm în secțiune și susținut lateral de un dispozitiv asemănător celui sprijinit pe roata din spate, ca la punctul 4.2.1.3.5. Punctul de articulare trebuie apoi fixat ferm la sol.

- 4.2.1.3.7. Ciocanul pendul trebuie tras în spate, astfel încât înălțimea centrului său de greutate care o depășește pe cea pe care o va avea în punctul de impact să aibă o valoare dată de una dintre următoarele două formule, care se alege în funcție de masa de referință a ansamblului supus încercărilor:

$$H = 25 + 0,20 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mică de 2 000 kg;

$$H = 125 + 0,15 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mare de 2 000 kg.

- 4.2.1.3.8. În cazul tractoarelor cu post de conducere reversibil (scaun și volan reversibile):

- dacă structura de protecție este o bară de siguranță cu două lonjeroane, înălțimea selecționată este cea mai mare dintre cele două valori obținute pe baza formulelor aplicabile de mai sus și de mai jos:

$$H = (25 + 0,20 M) (B_6 + B) / 2B$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mică de 2 000 kg;

$$H = (125 + 0,15 M) (B_6 + B) / 2B$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mare de 2 000 kg.

- pentru celelalte tipuri de structuri de protecție, înălțimea selectată trebuie să fie cea mai mare dintre valorile obținute aplicând formulele de mai sus și de mai jos:

$$H = 25 + 0,20 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mică de 2 000 kg;

$$H = 125 + 0,15 M$$

pentru tractoarele cu o masă de referință mai mare de 2 000 kg.

Se lasă apoi liber ciocanul pendul, iar acesta lovește structura de protecție.

4.2.1.4.

Strivire în partea posterioară

Toate dispozițiile sunt identice cu cele de la punctul 3.2.1.4. din secțiunea B1 din prezenta anexă.

4.2.1.5.

Strivire în partea anterioară

Toate dispozițiile sunt identice cu cele de la punctul 3.2.1.5. din secțiunea B1 din prezenta anexă.

4.2.1.6.

Încercări suplimentare la impact

În cazul apariției unor fisuri sau rupturi care nu pot fi considerate neglijabile în timpul unei încercări la impact, trebuie să se efectueze o a doua încercare similară, însă alegând o înălțime de cădere egală cu:

$$H' = (H \times 10^{-1}) (12 + 4a) (1 + 2a)^{-1}$$

imediat după încercările la impact care au produs apariția acestor rupturi sau fisuri, „a” fiind raportul dintre deformarea permanentă (**Dp**) și deformarea elastică (**De**):

$$a = Dp / De$$

astfel cum este măsurată la punctul de impact; Deformarea permanentă suplimentară cauzată de cel de-al doilea impact nu trebuie să depășească 30 % din deformarea permanentă cauzată de primul impact.

Pentru a putea efectua încercarea suplimentară, este necesară măsurarea deformării elastice pe durata tuturor încercărilor la impact.

4.2.1.7.

Încercări suplimentare la strivire

În cazul în care, pe durata unei încercări prin strivire, apar fisuri sau rupturi importante, trebuie să se efectueze o a doua încercare similară la strivire, însă cu o forță egală cu **1.2 F_v**, imediat după încercările la strivire care au condus la apariția acestor fisuri sau rupturi.

4.2.2. **Măsurătorile care trebuie efectuate**

4.2.2.1. Rupturi și fisuri

După fiecare încercare, toate elementele structurale, îmbinările și dispozitivele de fixare trebuie să fie examinate vizual pentru a descoperi rupturile și fisurile; nu se iau în considerare eventualele fisuri mici apărute la elementele fără importanță.

Nu se iau în considerare eventualele rupturi provocate de muchiile ciocanului.

4.2.2.2. Pătrunderea în spațiul liber

În timpul fiecărei încercări, trebuie să se verifice dacă vreo parte a structurii de protecție a pătruns într-un spațiu liber din jurul scaunului conducătorului, în conformitate cu definiția de la punctul 1.6.

În plus, spațiul liber trebuie să fie protejat de structura de protecție. În acest scop, trebuie să se considere ca fiind neprotejată de structură orice parte a acesteia care ar veni în contact cu solul dacă tractorul s-ar răsturna pe partea dinspre care este aplicată sarcina de încercare. Pentru a estima acest fapt, pneurile anterioare și posterioare, precum și ecartamentul trebuie să prezinte dimensiunile minime specificate de către producător.

4.2.2.3. Deformarea elastică (la impact lateral)

Deformarea elastică trebuie să fie măsurată la $(810 + a_v)$ mm deasupra punctului index al scaunului, în planul vertical în care este aplicată sarcina. Această măsurătoare poate fi efectuată cu ajutorul oricărui aparat similar celui ilustrat în figura 7.4.

4.2.2.4. Deformarea permanentă

După ultima încercare la strivire, se înregistrează deformarea permanentă a structurii de protecție. În acest scop, înainte de debutul încercării se utilizează poziția în raport cu punctul index al scaunului a principalelor elemente ale structurii de protecție în caz de răsturnare.

4.3. **Extinderea la alte modele de tractoare**

Toate dispozițiile sunt identice cu cele de la punctul 3.3. din secțiunea B1 din prezenta anexă.

4.4. [Nu se aplică]

4.5. **Funcționarea pe vreme rece a structurilor de protecție**

Toate dispozițiile sunt identice cu cele de la punctul 3.5. din secțiunea B1 din prezenta anexă.

Figura 7.18

Ciocanul pendul și lanțurile sau cablurile sale de suspensie

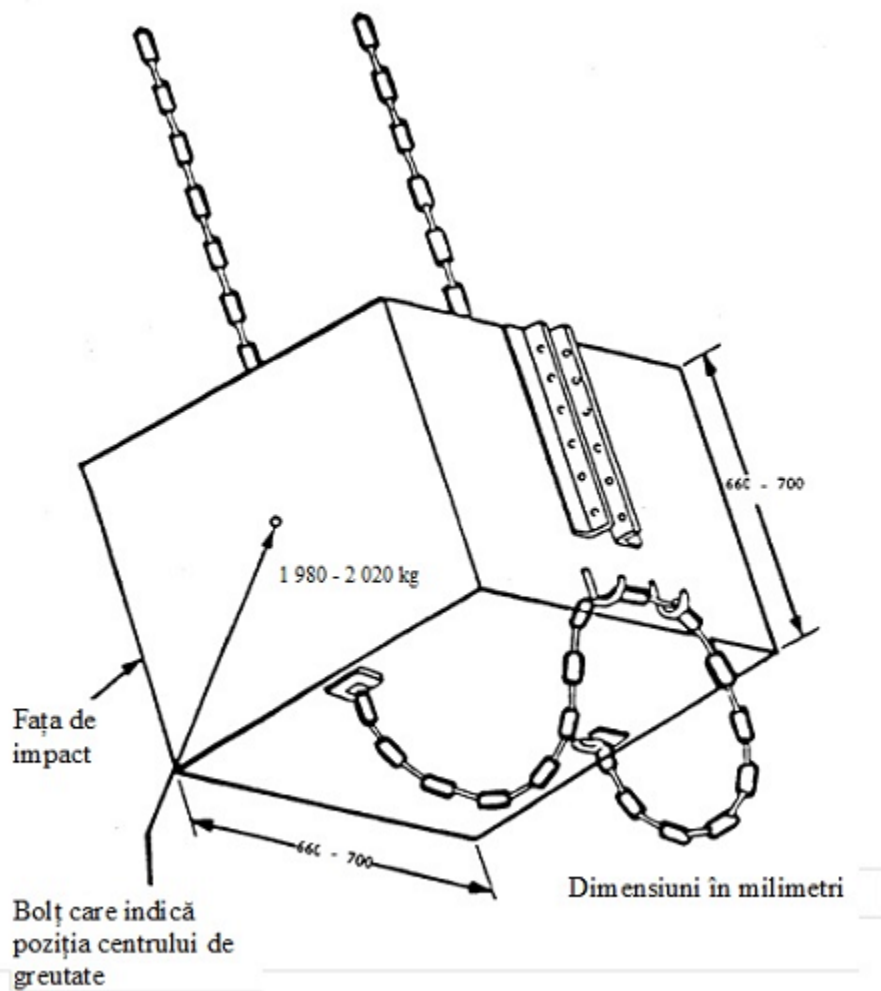


Figura 7.19

Exemplu de fixare a tractorului (impact în partea posterioară)

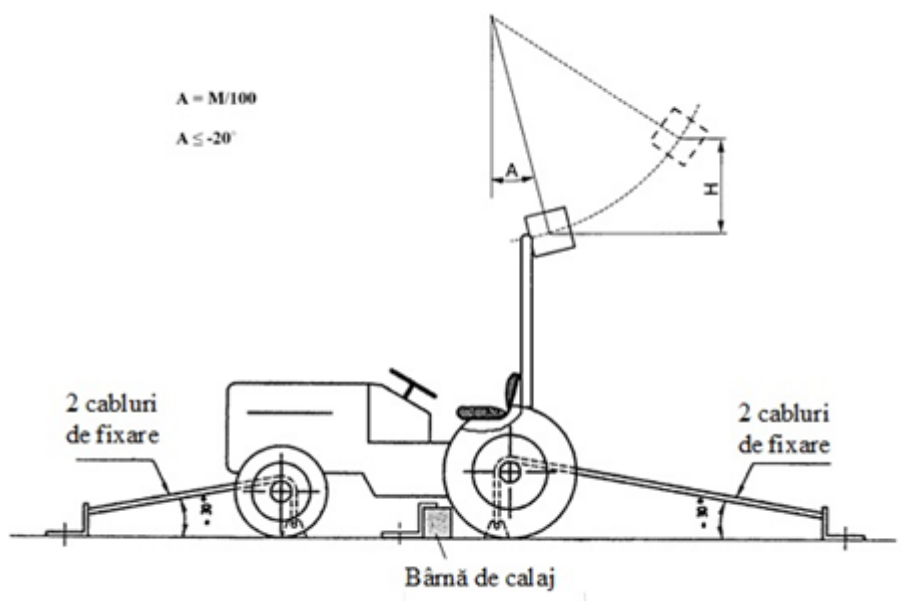


Figura 7.20

Exemplu de fixare a tractorului (impact în partea anterioară)

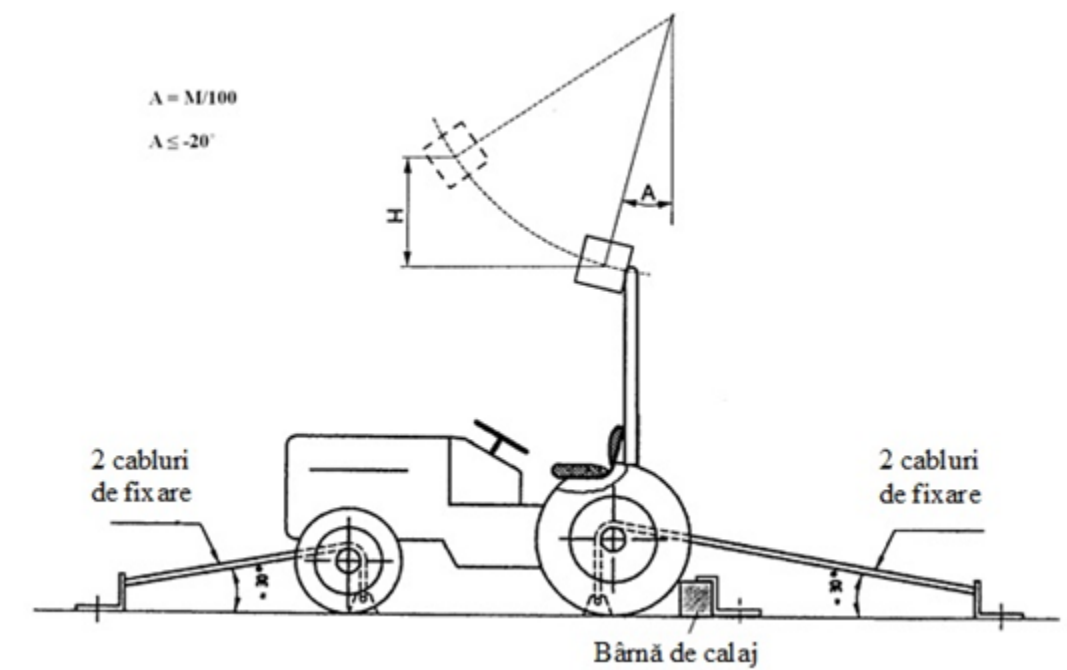
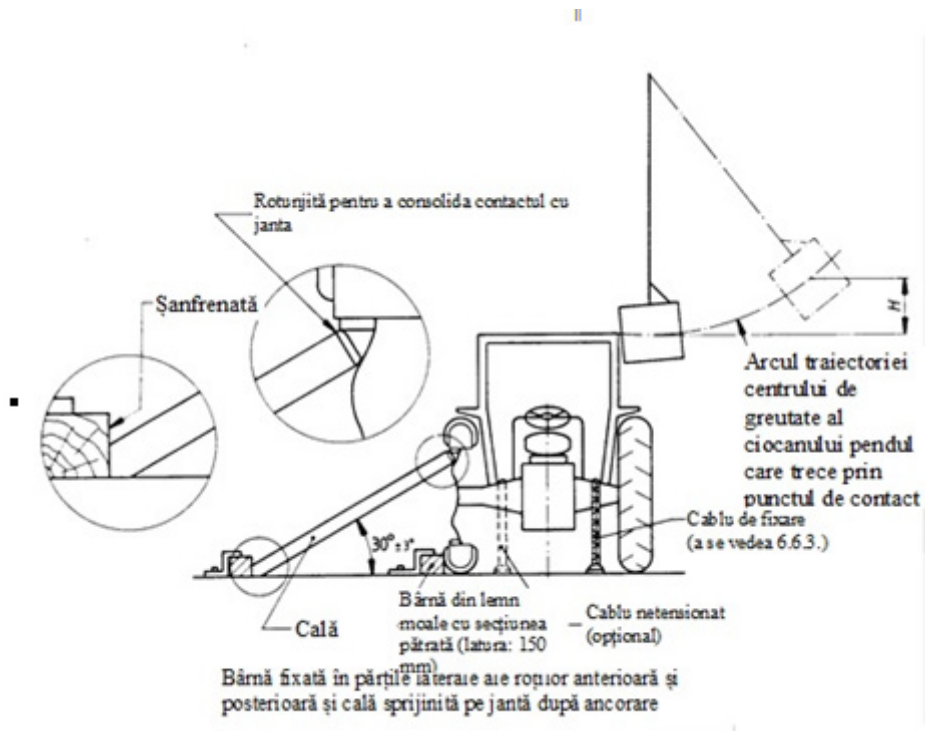


Figura 7.21

Exemplu de fixare a tractorului (impact în partea laterală)



Note explicative pentru anexa X

- (1)

Cu excepția numerotării din secțiunea B2, care a fost armonizată cu întreaga anexă, textul cerințelor și numerotarea folosită în secțiunea B sunt identice cu textul și numerotarea din Codul standard al OCDE pentru încercarea oficială a structurilor de protecție în caz de răsturnare, montate în partea din spate a tractoarelor agricole și forestiere pe roți, cu ecartament îngust, OCDE Cod 7, ediția 2015, iulie 2014.
- (2)

Se reamintește utilizatorilor că punctul index al scaunului se stabilește în conformitate cu standardul ISO 5353 și este un punct fixat în raport cu tractorul care nu se mișcă atât timp cât scaunul este ajustat departe de poziția medie. În scopul stabilirii spațiului liber, scaunul trebuie să fie reglat în poziția cea mai înaltă și cea mai în spate.” ”
- (3)

Deformare permanentă + deformare elastică măsurate în punctul în care se obține nivelul de energie necesar.

ANEXA XI

Cerințe cu privire la structurile de protecție în cazul căderii de obiecte

A. Dispoziție generală

1. Cerințele Uniunii referitoare la structurile de protecție în cazul căderii de obiecte sunt stabilite în secțiunile B și C.
2. Vehiculele din categoriile T și C echipate pentru aplicații forestiere trebuie să îndeplinească cerințele stabilite în secțiunea B.
3. Toate celelalte vehicule din categoriile T și C, dacă sunt echipate cu structuri de protecție în cazul căderii de obiecte, sunt în conformitate cu cerințele prevăzute în secțiunea B sau C.

B. Cerințe cu privire la structurile de protecție în cazul căderii de obiecte pentru vehicule din categoriile T și C echipate pentru aplicații forestiere

Vehiculele din categoriile T și C echipate pentru aplicații forestiere trebuie să îndeplinească cerințele stabilite în ISO 8083:2006 (nivelul I sau nivelul II).

C. Cerințe cu privire la structurile de protecție în cazul căderii de obiecte pentru toate celelalte vehicule din categoriile T și C prevăzute cu astfel de structuri ⁽¹⁾

1. DEFINIȚII

1.1. [Nu se aplică]

1.2. Structuri de protecție în cazul căderii de obiecte (FOPS)

Ansamblu care protejează, în cazul căderii de obiecte, zona de deasupra capului unui operator aflat în poziția de conducere.

1.3. Zonă de siguranță

1.3.1. Spațiu liber

Pentru tractoarele dotate cu ROPS supuse la încercări în conformitate cu anexele VI, VIII, IX și X la prezentul regulament, zona de siguranță trebuie să respecte specificațiile spațiului liber descris la punctul 1.6. din fiecare dintre aceste anexe.

1.3.2. Volum limită de deformare (DLV)

În cazul tractoarelor dotate cu ROPS supuse la încercări în conformitate cu anexa VII la prezentul regulament, zona de siguranță trebuie să respecte prevederile privind volumul limită de deformare (DLV), astfel cum este descris în ISO 3164:1995.

În cazul în care tractorul are un post de conducere reversibil (cu scaun și volan reversibile), zona de siguranță este înfășurătoarea combinată a celor două volume limită de deformare definite de cele două poziții diferite ale volanului și ale scaunului.

1.3.3. Partea superioară a zonei de siguranță

Respectiv planul superior al DLV sau suprafața definită de punctele I₁, A₁, B₁, C₁, C₂, B₂, A₂, I₂ ale spațiului liber pentru anexele VI și VIII la prezentul regulament; planul descris la punctele 1.6.2.3. și 1.6.2.4. din anexa IX la prezentul regulament, respectiv suprafața definită de punctele H₁, A₁, B₁, C₁, C₂, B₂, A₂, H₂ pentru anexa X la prezentul regulament.

1.4. Toleranțe admise la măsurare

Distanța $\pm 5\%$ din deformarea maximă măsurată sau $\pm 1\text{ mm}$

Masa $\pm 0,5\%$

2. **DOMENIUL DE APLICARE**

2.1. Acest punct se aplică tractoarelor agricole care au cel puțin două osii în cazul roților cu pneuri sau care au șenile în loc de roți.

2.2. Prezenta anexă stabilește procedurile de încercare și condițiile de funcționare pentru tractoarele expuse la riscuri potențiale de căderi de obiecte în timpul efectuării unor activități agricole în cadrul funcționării lor normale.

3. **REGLEMENTĂRI ȘI INSTRUCȚIUNI**

3.1. **Dispoziții generale**

3.1.1. Structura de protecție poate fi fabricată de producătorul tractorului sau de o firmă independentă. În ambele situații, încercarea este valabilă numai pentru modelul de tractor care a fost supus încercării. Structura de protecție trebuie supusă încercării pentru fiecare model de tractor pe care urmează să fie montată. Cu toate acestea, centrele de încercări pot certifica faptul că încercările de rezistență sunt de asemenea valabile pentru modelele de tractoare care au la bază modelul original, căruia i-au fost modificate motorul, transmisia, direcția și suspensia frontală (a se vedea punctul 3.4. de mai jos: Extinderea la alte modele de tractoare). Pe de altă parte, pot fi supuse încercării mai multe structuri de protecție pentru orice model de tractor).

3.1.2. Structura de protecție supusă încercării trebuie să includă cel puțin toate componentele care transferă sarcina din zona de impact cu obiectul în cădere folosit pentru încercare către zona de siguranță. Structura de protecție supusă încercării trebuie să fie (i) fixată rigid de bancul de încercare în punctele sale normale de fixare (a se vedea figura 10.3 – configurația minimă pentru încercare) sau (ii) fixată de șasiul tractorului în mod normal, cu ajutorul oricăror bare laterale, elemente de fixare sau componente pentru suspendare folosite în producția normală și de alte părți componente ale tractorului care pot fi afectate de sarcinile impuse de structura de protecție [a se vedea figurile 10.4(a) & 10.4(b)] Șasiul vehiculului se fixează rigid pe podeaua spațiului de încercare.

3.1.3. O structură de protecție poate fi proiectată numai pentru protecția conducătorului auto împotriva căderii de obiecte. Pe această structură poate fi posibilă instalarea unui echipament mai mult sau mai puțin provizoriu pentru protecția conducătorului auto împotriva intemperiei. De obicei, conducătorul demontează această structură în perioada temperaturilor ridicate. Totuși, există structuri de protecție al căror înveliș este permanent și care sunt ventilate, în cazul temperaturilor ridicate, prin intermediul ferestrelor sau al clapelor. Întrucât învelișul poate mări rezistența structurii și, în cazul în care este demontabil, poate fi absent în momentul producerii unui accident, toate părțile care pot fi astfel îndepărtate de către conducătorul auto trebuie demontate în scopul efectuării

încercării. Portierele, trapele din acoperiș și ferestrele care pot fi deschise trebuie demontate sau fixate în poziția deschis în vederea încercării, astfel încât ele să nu mărească rezistența structurii de protecție. Trebuie să se observe dacă, în aceasta poziție, elementele enumerate mai sus ar prezenta un risc în cazul căderii unui obiect.

Se va face referință la regulile de mai sus numai în cazul încercării dispozitivului de protecție. Se subînțelege ca se va ține cont și de cazul în care o structură de protecție are un înveliș permanent.

Specificațiile trebuie să conțină o descriere a oricărui înveliș temporar furnizat. Orice componentă din sticlă sau din alt material casant asemănător trebuie înlăturată înaintea încercării. La inițiativa producătorului, componentele tractorului și ale structurii de protecție care ar putea suferi daune inutile în timpul încercării și care nu afectează rezistența structurii de protecție pot fi înlăturate înaintea încercării. În timpul încercării nu se pot efectua reparații sau reglaje. Mai multe eșantioane identice pot fi furnizate de către producător, în cazul în care sunt necesare mai multe încercări la cădere.

- 3.1.4. În cazul în care aceeași structură este utilizată pentru evaluările FOPS și ROPS, încercarea FOPS se efectuează înaintea încercărilor ROPS (în conformitate cu anexele VI, VII, VIII, IX sau X la prezentul regulament); se admite înlocuirea părților metalice știrbite și a învelișului FOPS.

3.2. Aparatură și proceduri

3.2.1. Aparatură

3.2.1.1. Obiectul folosit în încercarea la cădere

Obiectul folosit pentru încercarea la cădere este o sferă lăsată să cadă liber de la o înălțime suficient de mare pentru a genera o energie de 1 365 J, înălțimea de cădere fiind definită ca o funcție a masei obiectului. Obiectul folosit pentru încercare este o sferă din oțel sau din fontă ductilă, cu o suprafață de impact rezistentă la deformări în timpul încercărilor, având masa tipică de 45 ± 2 kg și diametrul de 200 – 250 mm (tabelul 10.1).

ENERGIE GENERAT Ă (J)	ZONĂ DE SIGURANȚĂ	OBIECT ÎN CĂDERE LIBERĂ	DIMENSIUNI (mm)	MASĂ (kg)
1 365	Spațiu liber*	Sferă	$200 \leq \text{Diametru} \leq 250$	45 ± 2
1 365	DLV * *	Sferă	$200 \leq \text{Diametru} \leq 250$	45 ± 2

Tabelul 10.1

Nivelul de energie, zona de siguranță și selectarea obiectului din încercarea la cădere

* În cazul tractoarelor a căror ROPS urmează să fie supusă încercării în conformitate cu

anexele VI, VIII, IX sau X la prezentul regulament.

* În cazul tractoarelor a căror ROPS urmează să fie supusă încercării în conformitate cu anexa VII la prezentul regulament.

Aparatura folosită pentru încercare trebuie să ofere:

- 3.2.1.2. Modalități de ridicare la înălțimea necesară a obiectului supus încercării la cădere;
- 3.2.1.3. Modalități de eliberare a obiectului supus încercării la cădere astfel încât el să cadă liber;
- 3.2.1.4. Suprafață suficient de rezistentă astfel încât să nu fie străpunsă de dispozitiv sau de bancul de încercare datorită presiunii din timpul încercării la cădere;
- 3.2.1.5. Mijloace prin care se determină dacă FOPS intră în zona de siguranță în timpul încercării la cădere. Acest lucru se poate determina astfel:

- folosind un șablon al zonei de siguranță, așezat cu fața în sus, confecționat dintr-un material care va indica orice penetrare de către FOPS; pe suprafața inferioară a carcasei FOPS poate fi plasat un lubrifian sau un alt material adecvat în scopul de a indica o astfel de penetrare.
- cu un sistem dinamic de instrumente, cu o frecvență de răspuns suficientă pentru a indica deformarea prevăzută a FOPS față de zona de siguranță.

- 3.2.1.6. Cerințe pentru zona de siguranță

În cazul folosirii unui șablon al zonei de siguranță, el trebuie fixat strâns pe aceeași parte a tractorului pe care este fixat scaunul operatorului și trebuie să rămână în această poziție pe întreaga durată formală a încercării.

- 3.2.2. Procedura

Procedura încercării la cădere constă în următoarele operații, efectuate în ordinea de mai jos.

- 3.2.2.1. Se plasează obiectul folosit în încercarea la cădere (3.2.1.1) pe suprafața superioară a FOPS, în punctul stabilit la punctul 3.2.2.2.

- 3.2.2.2. În cazul în care zona de siguranță este reprezentată de spațiul liber, punctul de impact trebuie să se afle într-o zonă inclusă în proiecția verticală a spațiului liber și situată cel mai departe de elemente de bază ale structurii (figura 10.1).

În cazul în care zona de siguranță este reprezentată de DLV, suprafața de impact trebuie să fie complet inclusă în proiecția verticală a zonei de siguranță, în poziția verticală a aceluiași volum, în partea superioară a FOPS. Se urmărește ca zona de impact selecționată să includă cel puțin un punct aflat în proiecția verticală a suprafeței planului superior al zonei de siguranță.

Trebuie luate în considerare două cazuri:

- 3.2.2.2.1. Cazul 1: principalele elemente superioare orizontale ale FOPS nu intră în proiecția verticală a zonei de siguranță pe suprafața superioară a FOPS.

Zona de impact trebuie să se afle cât mai aproape posibil de centrul de greutate al structurii FOPS (figura 10.2 – cazul 1).

- 3.2.2.2. Cazul 2: principalele elemente superioare orizontale ale FOPS intră în proiecția verticală a zonei de siguranță pe suprafața superioară a FOPS.

În cazul în care materialul învelișului suprafețelor zonelor de deasupra zonei de siguranță are o grosime uniformă, zona de impact trebuie să se afle în interiorul celei mai mari zone, aceasta fiind ce mai mare secțiune a proiecției verticale a zonei de siguranță care nu include elemente componente principale superioare. Impactul trebuie să aibă loc într-un punct de pe suprafața cu aria maximă situat la distanța minimă posibilă față de centrul de greutate al părții superioare a FOPS (figura 10.2 – cazul 2).

- 3.2.2.3. Indiferent dacă zona de siguranță este reprezentată de spațiul liber sau de DLV, în cazul în care materiale diferite sau grosimi diferite sunt utilizate în zone variate de deasupra zonei de siguranță, fiecare dintre aceste zone trebuie să facă obiectul unei încercări la cădere. În cazul în care sunt necesare mai multe încercări la cădere, producătorul ar putea furniza mai multe eșantioane identice de FOPS (sau de părți ale acestora) – câte unul pentru fiecare încercare la cădere. În cazul în care, datorită caracteristicilor de proiectare, precum deschiderile destinate ferestrelor sau dispozitivelor ori diferitele materiale folosite pentru înveliș sau grosimile diferite ale învelișului, există o suprafață mai vulnerabilă în interiorul proiecției verticale a zonei de siguranță, punctul de impact ar trebui ales pe suprafața respectivă. În plus, dacă deschiderile din învelișul FOPS sunt concepute pentru instalarea de dispozitive sau de aparatură destinate garantării unei protecții corespunzătoare, dispozitivele sau aparatura în cauză trebuie să fie deja montate în timpul încercării.
- 3.2.2.4. Se ridică vertical obiectul din încercarea la cădere până la o înălțime mai mare de cea a poziției indicate la punctele 3.2.2.1. și 3.2.2.2., astfel încât el să genereze prin cădere o energie de 1 365 J.
- 3.2.2.5. Se eliberează obiectul astfel încât acesta să cadă fără a fi reținut pe FOPS.
- 3.2.2.6. Întrucât este improbabil ca sfera supusă încercării la cădere liberă să lovească FOPS în zona specificată la punctele 3.2.2.1. și 3.2.2.2., se impun următoarele limite deviațiilor.
- 3.2.2.7. Impactul sferei supuse încercării trebuie să se producă în interiorul unui cerc cu raza de 100 mm, al cărui centru se află pe dreapta verticală care trece prin centrul sferei supuse încercării, poziționat în conformitate cu specificațiile de la punctele 3.2.2.1. și 3.2.2.2.
- 3.2.2.8. Nu se impun limite în ceea ce privește poziția sau aspectul impacturilor succesive datorate ricoșeurilor.
- 3.3. Cerințe privind performanța

Nicio parte a structurii de protecție nu trebuie să intre în zona de siguranță în timpul primului impact al sferei supuse încercării sau în timpul impacturilor succesive. Dacă sfera supusă încercării intră în FOPS, se consideră că rezultatul încercării este negativ.

Nota 1: În cazul unei structuri de protecție cu mai multe straturi, toate straturile, inclusiv cel mai intern, sunt luate în considerare.

Nota 2: Se consideră că obiectul în cădere liberă din încercarea la cădere a penetrat structura dacă cel puțin jumătate din volumul sferei a penetrat stratul cel mai intern.

FOPS trebuie să acopere în întregime proiecția verticală a zonei de siguranță și să se suprapună peste aceasta.

În cazul în care tractorul este echipat cu o FOPS instalată pe o ROPS omologată, laboratorul de încercări care a efectuat încercarea ROPS va fi, în mod normal, unicul abilitat să efectueze încercarea FOPS și să solicite omologarea aferentă.

3.4. Extinderea la alte modele de tractoare

3.4.1. [Nu se aplică]

3.4.2. Extinderea tehnică

În cazul în care încercarea a fost efectuată folosind minimul de componente necesar (astfel cum se arată în figura 10.3), centrul de încercări care a efectuat încercarea inițială poate elibera un „raport de extindere tehnică” în următoarele cazuri: [a se vedea punctul 3.4.2.1]

În cazul în care încercarea a fost efectuată cu folosirea inclusivă a dispozitivelor auxiliare/de fixare a structurii de protecție pe tractor/șasiu (astfel cum se arată în figura 10.4), atunci când se realizează modificări tehnice ale tractorului, ale structurii de protecție sau ale metodei de fixare a structurii de protecție la șasiul vehiculului, centrul de încercări care a efectuat încercarea inițială poate elibera un „raport de extindere tehnică” în următoarele cazuri: [a se vedea punctul 3.4.2.1]

3.4.2.1. Extinderea rezultatelor încercării structurii la alte modele de tractoare

Încercarea la impact nu trebuie neapărat efectuată asupra fiecărui model de tractor, cu condiția ca structura de protecție și tractorul să îndeplinească condițiile menționate la punctele 3.4.2.1.1. – 3.4.2.1.3. de mai jos.

3.4.2.1.1. Structura este identică cu cea care a fost supusă încercării;

3.4.2.1.2. Dacă încercarea efectuată a inclus metoda de fixare pe șasiul vehiculului, atunci componentele pentru fixarea pe tractor/elementele de fixare ale structurii de protecție trebuie să fie identice;

3.4.2.1.3. Poziția și dimensiunile critice ale scaunului în interiorul structurii de protecție și poziția relativă a acestuia pe tractor trebuie să fie astfel încât zona de siguranță să rămână protejată față de structura deformată pe durata tuturor încercărilor [verificarea trebuie efectuată utilizând aceeași referință a spațiului liber ca în raportul privind încercarea inițială, și anume punctul de referință al scaunului (PRS) sau punctul index al scaunului (PIS)].

3.4.2.2. Extinderea rezultatelor încercării structurii la modele modificate ale structurii de protecție

Această procedură trebuie urmată atunci când dispozițiile punctului 3.4.2.1. nu sunt îndeplinite. Ea nu se utilizează atunci când principiul metodei de fixare a structurii de protecție la tractor se modifică (de exemplu, suporturi de cauciuc înlocuite cu un dispozitiv de suspensie):

Modificările care nu afectează rezultatele încercării inițiale (de exemplu, fixarea prin sudare a plăcii de montare a unui accesoriu într-un loc al structurii care nu este critic), adăugarea de scaune care au o poziție diferită a PRS sau PIS în structura de protecție [sub rezerva verificării faptului că noua (noile) zonă (zone) de siguranță rămâne (rămân) protejat(e) de structura deformată pe durata tuturor încercărilor].

Într-un singur raport de extindere pot fi introduse mai multe modificări ale unei structuri de protecție dacă acestea reprezintă diferite opțiuni ale aceleiași structuri de protecție. Opțiunile care nu au fost verificate trebuie descrise într-o secțiune specifică a raportului de extindere.

3.4.3. În orice caz, raportul de încercare trebuie să conțină o referință la raportul încercării inițiale.

3.5. [Nu se aplică]

3.6. Funcționarea pe vreme rece a structurilor de protecție

3.6.1. Dacă se afirmă că structura de protecție rezistă la friabilitatea cauzată de temperaturile scăzute, producătorul trebuie să furnizeze informații care trebuie incluse în raport.

3.6.2. Cerințele și procedurile descrise mai jos au ca scop să consolideze și să ofere rezistență împotriva fracturilor cauzate de friabilitatea la temperaturi scăzute. Este recomandată îndeplinirea următoarelor cerințe minime, referitoare la materialele utilizate, pentru a evalua adaptarea structurii de protecție la temperaturi de funcționare reduse, în țările în care este necesară această protecție suplimentară.

3.6.2.1. Buloanele și piulițele utilizate pentru a fixa structura de protecție pe tractor și pentru a conecta părțile structurale ale structurii de protecție trebuie să prezinte proprietăți corespunzătoare de rezistență la temperaturi reduse, iar aceste proprietăți trebuie controlate.

3.6.2.2. Toți electrozii de sudură utilizați la fabricarea elementelor structurale și la fixarea tractorului trebuie să fie compatibili cu materialele utilizate pentru structura de protecție, astfel cum se indică la punctul 3.8.2.3. de mai jos.

3.6.2.3. Materialele din oțel utilizate pentru elementele structurale ale structurii de protecție trebuie să fie supuse unui control de duritate, materialul trebuind să respecte cerințele minime de impact, în sensul încercării prin metoda Charpy cu creștătură în V, în conformitate cu indicațiile din tabelul 10.2. Calitatea și clasa oțelului trebuie specificate în conformitate cu standardul ISO 630:1995, Amd 1:2003.

Se consideră că oțelul cu o grosime brută de laminaj mai mică de 2,5 mm și cu un conținut de carbon mai mic de 0,2 % îndeplinește această cerință.

Elementele structurale ale structurii de protecție realizate din alte materiale decât oțelul trebuie să aibă o rezistență la impact echivalentă cu cea necesară în cazul materialelor din oțel

3.6.2.4. Atunci când se verifică cerințele privind energia de impact, în sensul încercării prin metoda Charpy cu creștătură în V, dimensiunea epruvetei nu trebuie să fie mai mică decât cea mai mare dintre dimensiunile enumerate în tabelul 1 pe care o permite materialul.

3.6.2.5. Încercările Charpy cu creștătură în V trebuie efectuate în conformitate cu procedura descrisă în ASTM A 370-1979, cu excepția dimensiunilor epruvetelor, care trebuie să fie în conformitate cu dimensiunile precizate în tabelul 10.2.

3.6.2.6. Utilizarea tipurilor de oțel calmat sau necalmat pentru care trebuie să se furnizeze o specificare corespunzătoare reprezintă o alternativă la această procedură. Calitatea și clasa oțelului trebuie specificate în conformitate cu standardul ISO 630:1995, Amd 1:2003.

3.6.2.7. Epruvetele trebuie să fie prelevate longitudinal, din laminate plate, secțiuni tubulare sau structurale, înainte de formare sau de sudare, pentru a fi utilizate în structura de protecție. Epruvetele din secțiuni tubulare sau structurale trebuie prelevate din mijlocul părții cu dimensiunea cea mai mare și trebuie să nu includă suduri.

Dimensiunea epruvetei	Energia la	Energia la
	- 30 °C	- 20 °C
mm	J	J ^{b)}

10 x 10 ^{a)}	11	27,5
10 x 9	10	25
10 x 8	9,5	24
10 x 7,5 ^{a)}	9,5	24
10 x 7	9	22,5
10 x 6,7	8,5	21
10 x 6	8	20
10 x 5 ^{a)}	7,5	19
10 x 4	7	17,5
10 x 3,5	6	15
10 x 3	6	15
10 x 2,5 ^{a)}	5,5	14

Tabelul 10.2

Energia de impact - Cerințe minime privind energia minimă de impact în sensul încercării Charpy cu creștătură în V pentru structuri de protecție

la temperaturi ale eșantioanelor de -20°C și -30°C

- a) Indică dimensiunea preferată. Dimensiunea epruvetei nu trebuie să fie mai mică decât cea mai mare dimensiune preferată pe care o permite materialul.
- b) Energia necesară la -20 °C este de 2,5 ori mai mare decât valoarea specificată pentru -30 °C. Alți factori care afectează intensitatea energiei de impact sunt direcția laminajului, limita elasticității, orientarea grăunților și sudura. Acești factori trebuie luați în considerare atunci când se selectează și se utilizează un tip de oțel.

Figura 10.1

Punctul de impact în raport cu spațiul liber

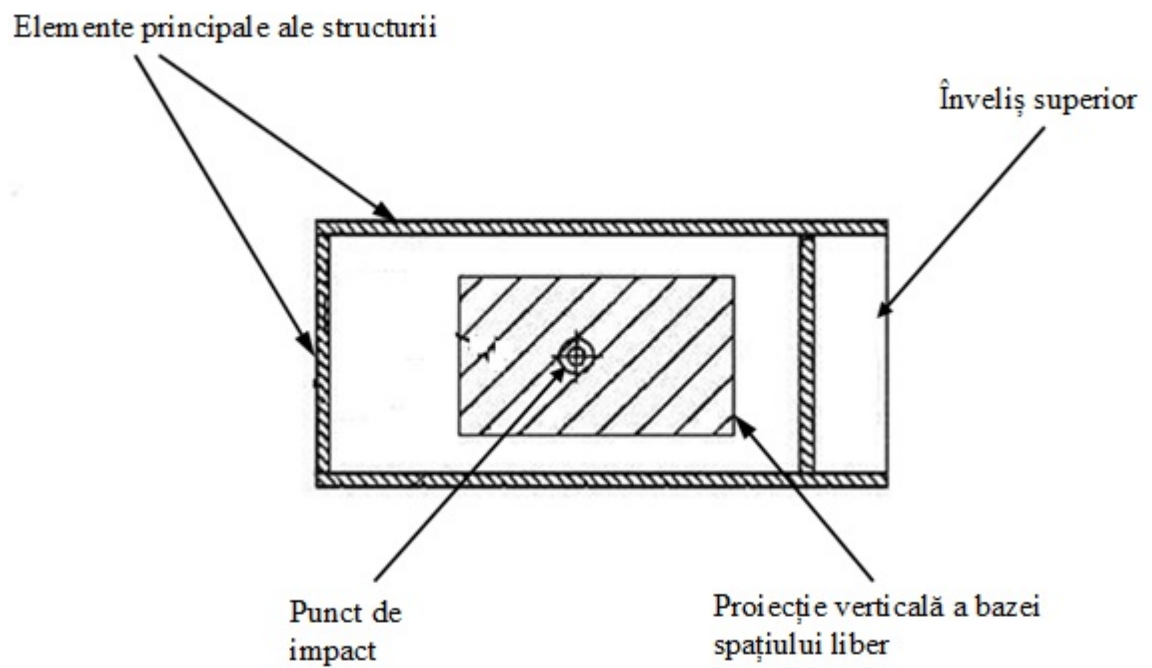


Figura 10.2

Puncte de impact în încercarea la cădere legate de DLV

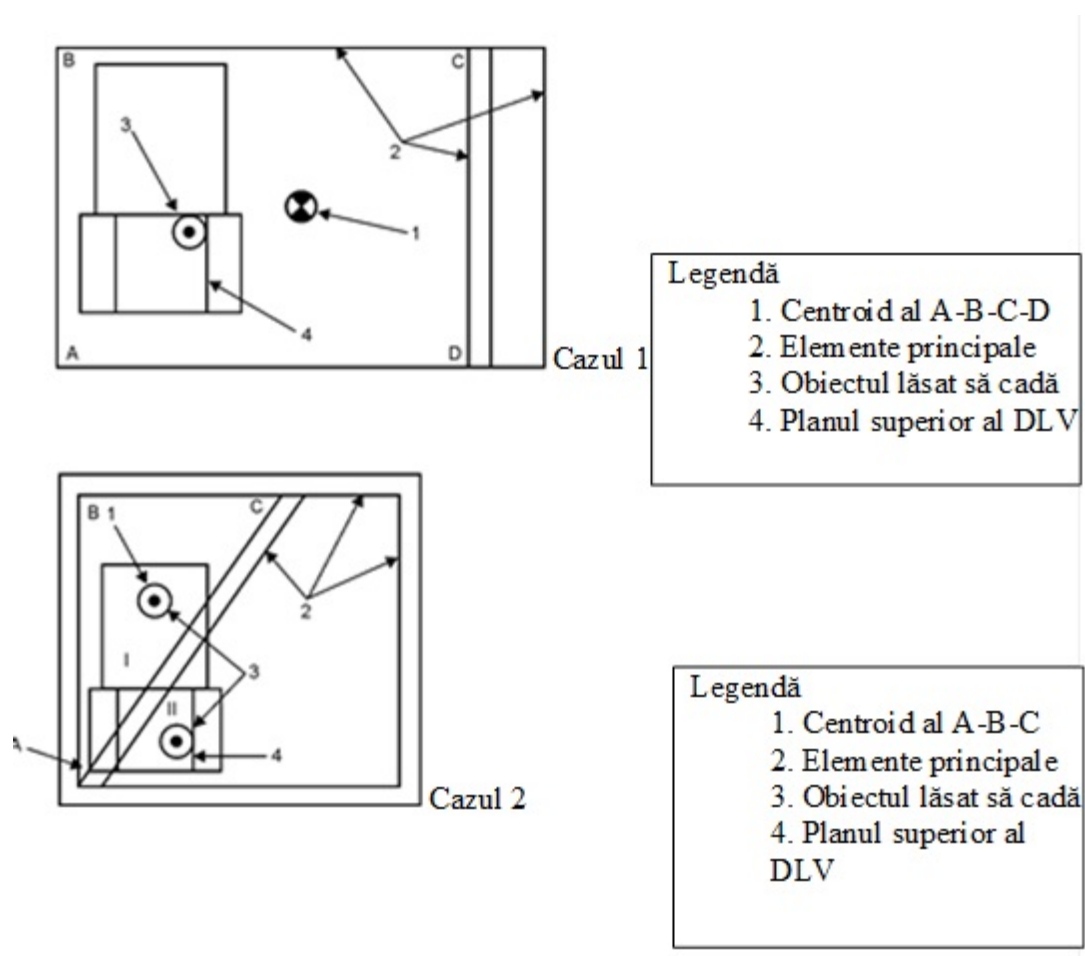


Figura 10.3

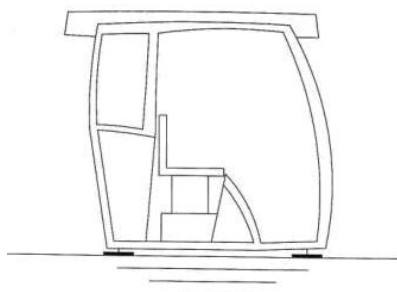
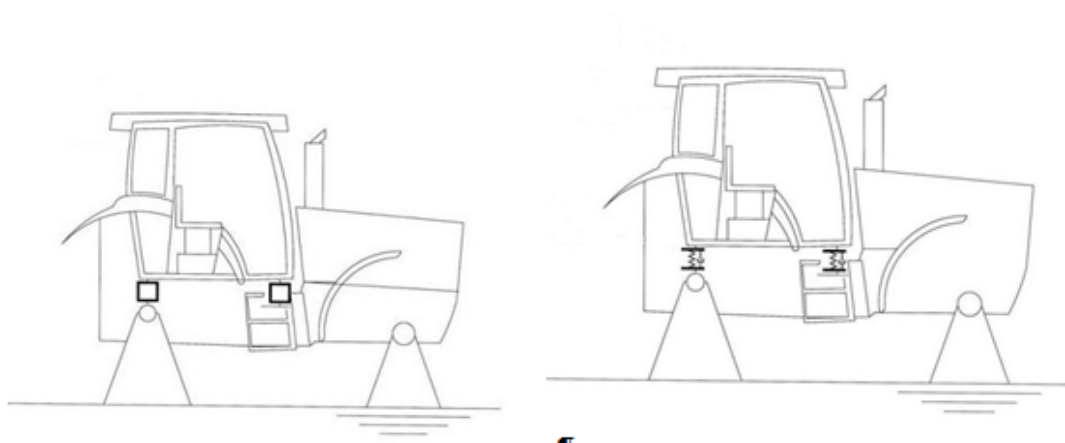


Figura 10.4:

Configurații de încercare pentru FOPS, atunci când aceasta este fixată pe șasiul vehiculului

Figura 10.4a (*stânga*) pentru elemente de montare/accesorii și figura 10.4b (*dreapta*) pentru componentele suspensiei



Note explicative pentru anexa XI

(1)

Dacă nu se precizează altfel, textul cerințelor și numerotarea folosită în secțiunea C sunt identice cu textul și numerotarea din Codul standard al OCDE pentru încercarea oficială a structurilor de protecție în cazul căderii de obiecte montate pe tractoare agricole și forestiere, OCDE Cod 10, ediția 2015, iulie 2014.

ANEXA XII
Cerințe aplicabile scaunelor pentru pasageri

1. Cerințe

- 1.1. Scaunele pentru pasageri, dacă există, sunt conforme cu cerințele stabilite în EN 15694: 2009 și cu cerințele de la punctul 2.4. din anexa XIV.
- 1.2. Un vehicul echipat cu un scaun și cu ghidon, având o masă fără încărcătură, în stare de funcționare, fără masa conducătorului auto, mai mică de 400 kg și proiectat să transporte un pasager trebuie să îndeplinească cerințele tehnice aplicabile scaunelor pentru pasageri ale vehiculelor pentru toate tipurile de teren (ATV) de tipul II din standardul EN 15997:2011, ca alternativă la EN 15694: 2009.

ANEXA XIII

Cerințe privind nivelul sonor la care este expus conducătorul auto

1. Cerințe generale

1.1. Unitatea de măsură

Valoarea A a nivelului sonor, LA, se măsoară în dB, prescurtat dB(A).

1.2. Limitele nivelului sonor

Tractoarelor agricole și forestiere cu roți și cu șenile trebuie să aibă un nivel sonor la care este expus conducătorul sub următoarele limite:

90 dB (A) în conformitate cu metoda de încercare 1, astfel cum este stabilit la punctul 2.,

sau

86 dB (A) în conformitate cu metoda de încercare 2, astfel cum este stabilit la punctul 3.

1.3. Aparatură de măsură

Măsurările nivelului sonor perceput de conducători se efectuează cu ajutorul unui sonometru conform tipului descris în publicația nr. 179/1965 a Comisiei Electrotehnice Internaționale.

În caz de indicație variabilă, trebuie luate valorile medii ale valorilor maxime.

2. Metoda de încercare 1

2.1. Condiții de măsurare

Măsurările se efectuează în următoarele condiții:

2.1.1. tractorul trebuie să fie neîncărcat, adică fără accesorii opționale, dar cu lichid de răcire, lubrifianți, combustibil, utilaj și conducător. Acesta din urmă nu trebuie să poarte îmbrăcăminte prea groasă, nici fular sau pălărie. Pe tractor nu trebuie să se afle niciun obiect care ar putea exercita o acțiune perturbatoare asupra nivelului sonor;

2.1.2. pneurile trebuie să fie umflate la presiunea recomandată de producătorul tractorului; motorul, transmisia și punțile motoare trebuie să aibă temperatura normală de funcționare, iar clapetele radiatorului, dacă acestea există, trebuie să rămână deschise în timpul măsurărilor;

2.1.3. în cazul în care este susceptibil să aibă un impact asupra nivelului sonor, echipamentele suplimentare acționate de motor sau acționate independent, precum, de exemplu, ștergătoarele de parbriz, ventilatoarele sau demarorul nu pot fi în stare de funcționare în momentul efectuării măsurărilor; elementele componente care în mod normal funcționează simultan cu motorul, precum radiatorul, trebuie să fie în funcțiune în momentul efectuării măsurărilor;

2.1.4. spațiul destinat încercării poate fi, de exemplu, un spațiu deschis cu o rază de 50 de metri, a cărui parte centrală trebuie să fie practic orizontală pe o rază de cel puțin 20 de metri, sau un parcurs orizontal format dintr-o pistă solidă, pe cât posibil plană și fără fisuri. Dacă este posibil, pista trebuie să fie curată și uscată (de exemplu, fără pietriș, frunze, zăpadă etc.). Nu se admit pante sau denivelări decât dacă variațiile

nivelului sonor cauzate de acestea se încadrează în toleranțele aparatelor de măsură;

- 2.1.5. suprafața pistei de rulare trebuie să fie astfel încât pneurile să nu producă un zgomot excesiv;
- 2.1.6. trebuie să fie vreme frumoasă, iar vântul trebuie să fie slab sau absent.

Nivelul sonor ambiant perceput de conducător din cauza vântului sau a altor surse de zgomot trebuie să fie cu cel puțin 10 dB(A) sub nivelul sonor al tractorului;

- 2.1.7. dacă pentru măsurări se utilizează un vehicul, acesta trebuie să fie remorcat sau condus la o distanță suficient de mare de tractor pentru a se evita orice interferență. În timpul desfășurării măsurărilor, niciun obiect care poate avea un impact asupra măsurărilor sau nicio suprafață reflectantă nu se poate afla la o distanță de sub 20 de metri de fiecare parte a traiectoriei și nici la o distanță mai mică de 20 de metri în fața și în spatele tractorului. Aceste condiții se consideră a fi îndeplinite dacă variațiile nivelului sonor astfel provocate se încadrează în toleranțele admise; în caz contrar, pe durata interferențelor trebuie încetată efectuarea măsurărilor;
- 2.1.8. toate măsurătorile efectuate în cadrul aceleiași serii trebuie să se realizeze pe același parcurs.
- 2.1.9. Vehiculele din categoria C cu șenile din oțel sunt supuse încercării pe un strat de nisip umed, în conformitate cu punctul 5.3.2. din ISO 6395:2008.

2.2. Metodă de măsurare

- 2.2.1. Microfonul se plasează lateral, la 250 mm de planul median al scaunului, partea aleasă fiind cea în care se înregistrează nivelul sonor cel mai ridicat.

Membrana microfonului se orientează către înainte, iar centrul microfonului se plasează la 790 mm deasupra și la 150 mm în fața punctului de referință al scaunului descris la anexa III. Trebuie să se evite o vibrație excesivă a microfonului.

- 2.2.2. Nivelul sonor maxim [în dB(A)] se determină după cum urmează:

- 2.2.2.1. în cazul tractoarelor de serie echipate cu cabină închisă, toate spațiile deschise (de exemplu uși, ferestre etc.) se închid în timpul unei prime serii de măsurători;

- 2.2.2.1.1. în timpul unei a doua serii de măsurări trebuie să fie lăsate deschise, sub rezerva ca atunci când sunt deschise să nu creeze vreun pericol pentru circulația rutieră; totuși, parbrizele rabatabile trebuie să rămână în poziție de protecție;

- 2.2.2.2. zgomotul se măsoară utilizând reacția lentă a sonometrului la sarcina corespunzătoare nivelului sonor maxim în treapta de viteză care permite obținerea vitezei înspre înainte având cea mai apropiată valoare de 7,5 km/h sau de 5 km/h în cazul tractoarelor cu șenile din oțel.

Pedala de accelerație trebuie să fie apăsată până la limită. Se pornește de la o sarcină nulă, apoi se mărește sarcina până la obținerea nivelului sonor maxim. La fiecare mărire a sarcinii, înainte de efectuarea măsurătorii trebuie să se aștepte un anumit timp pentru a permite stabilizarea nivelului sonor;

- 2.2.2.3. zgomotul se măsoară utilizând reacția lentă a sonometrului la sarcina corespunzătoare nivelului sonor maxim într-o treaptă de viteză alta decât cea prevăzută la punctul 2.2.2.2. și pentru care s-a înregistrat un nivel sonor mai mare cu cel puțin 1 dB(A) față de cel înregistrat în treapta de viteză menționată la punctul 2.2.2.2.

Pedala de accelerație trebuie să fie apăsată până la limită. Se pornește de la o sarcină nulă, apoi se mărește sarcina până la obținerea nivelului sonor maxim. La fiecare mărire a sarcinii, înainte de efectuarea măsurătorii trebuie să se aștepte un anumit timp pentru a permite

- stabilizarea nivelului sonor;
- 2.2.2.4. nivelul sonor trebuie măsurat la viteza maximă din proiectare a tractorului fără încărcătură.
- 2.3. Conținutul raportului de încercare
- 2.3.1. Pentru tractoarele din categoria T și tractoarele din categoria C cu șenile din cauciuc, raportul de încercare trebuie să includă rezultatele măsurării nivelului sonor efectuate în următoarele condiții:
- 2.3.1.1. când se cuplează treapta de viteză care permite rularea la cea mai apropiată viteză de valoarea de 7,5 km/h;
- 2.3.1.2. când se cuplează altă treaptă de viteză dacă sunt îndeplinite condițiile menționate la punctul 2.2.2.3.;
- 2.3.1.3. la viteza maximă proiectată.
- 2.3.2. În cazul tractoarelor din categoria C cu șenile din oțel, raportul de încercare trebuie să includă rezultatele măsurării nivelului sonor efectuate în următoarele condiții:
- 2.3.2.1. când se cuplează treapta de viteză care permite rularea la cea mai apropiată viteză de valoarea de 5 km/h;
- 2.3.2.2. la staționarea tractorului
- 2.4. Criterii de evaluare
- 2.4.1. Pentru tractoarele din categoria T și tractoarele din categoria C cu șenile din cauciuc, rezultatele măsurătorilor descrise la punctele 2.2.2.1., 2.2.2.2, 2.2.2.3 și 2.2.2.4. nu pot depăși valorile stabilite la punctul 1.2.
- 2.4.2. Pentru tractoarele din categoria C cu șenile din oțel, rezultatele măsurătorilor descrise la punctele 2.3.2.2. nu pot depăși valorile stabilite la punctul 1.2. Măsurările descrise la punctele 2.3.2.1. și 2.3.2.2. trebuie să fie incluse în raportul de încercări.

3. Metoda de încercare 2

3.1. Condiții de măsurare

Măsurările se efectuează în următoarele condiții:

- 3.1.1. tractorul trebuie să fie neîncărcat, adică fără accesorii opționale, dar cu lichid de răcire, lubrifianți, combustibil, utilaj și conducător. Acesta din urmă nu trebuie să poarte îmbrăcăminte prea groasă, nici fular sau pălărie. Pe tractor nu trebuie să se afle niciun obiect care ar putea exercita o acțiune perturbatoare asupra nivelului sonor;
- 3.1.2. pneurile trebuie să fie umflate la presiunea de aer prevăzută de către producătorul tractorului; motorul, transmisia și punțile motoare trebuie să se găsească la temperatura normală de funcționare, iar clapetele de răcire trebuie să rămână deschise, dacă tractorul este dotat cu aceste clapete;
- 3.1.3. în cazul în care este susceptibil să aibă un impact asupra nivelului sonor, echipamentul suplimentar acționat de motor sau cu acționare independentă, precum, de exemplu, ștergătoarele de parbriz, ventilatoarele sau demarorul nu pot fi în stare de funcționare în momentul efectuării măsurătorilor; elementele componente care în mod normal funcționează simultan cu motorul, precum, de exemplu, radiatorul, trebuie să fie în funcțiune în momentul

efectuării măsurătorilor;

- 3.1.4. spațiul destinat încercării trebuie să fie deschis și suficient de silențios: acest parcurs poate fi constituit, de exemplu, dintr-un spațiu deschis cu o rază de 50 de metri, a cărui parte centrală trebuie să fie practic orizontală pe o rază de cel puțin 20 de metri, sau dintr-un parcurs orizontal cu o pistă solidă, pe cât posibil plană și fără fisuri. Dacă este posibil, pista trebuie să fie curată și uscată (de exemplu, fără pietriș, frunze, zăpadă etc.). Nu se admit pante sau denivelări decât dacă variațiile nivelului sonor cauzate de acestea se încadrează în toleranțele aparatelor de măsură;
- 3.1.5. suprafața pistei de rulare trebuie să fie astfel încât pneurile să nu producă un zgomot excesiv;
- 3.1.6. trebuie să fie vreme frumoasă, iar vântul trebuie să fie slab sau absent.

Nivelul sonor ambiant perceput de conducător din cauza vântului sau a altor surse de zgomot trebuie să fie cu cel puțin 10 dB(A) sub nivelul sonor al tractorului;

- 3.1.7. dacă pentru înregistrarea măsurătorilor se utilizează un vehicul, acesta trebuie să fie remorcat sau condus la o distanță suficient de mare de tractor pentru a se evita orice interferență. În timpul desfășurării măsurătorilor, niciun obiect care poate avea un impact asupra măsurătorilor sau nicio suprafață reflectantă nu se poate afla la o distanță de sub 20 de metri de fiecare parte a traiectoriei și nici la o distanță mai mică de 20 de metri în fața și în spatele tractorului. Aceste condiții se consideră a fi îndeplinite dacă variațiile nivelului sonor astfel provocate se încadrează în toleranțele admise; în caz contrar, pe durata interferențelor trebuie încetată efectuarea măsurătorilor;
- 3.1.8. toate măsurătorile efectuate în cadrul aceleiași serii trebuie să se realizeze pe același parcurs.
- 3.1.9. Vehiculele din categoria C cu șenile din oțel sunt supuse încercării pe un strat de nisip umed, în conformitate cu punctul 5.3.2. din ISO 6395:2008.

3.2. Metodă de măsurare

- 3.2.1. Microfonul se plasează lateral, la 250 mm de planul central al scaunului, partea laterală aleasă fiind cea în care se înregistrează nivelul sonor cel mai ridicat.

Membrana microfonului se orientează către înainte, iar centrul microfonului se plasează la 790 mm deasupra și la 150 mm în fața punctului de referință al scaunului descris la anexa III. Trebuie să se evite o vibrație excesivă a microfonului.

3.2.2. Nivelul sonor se determină astfel:

- 3.2.2.1. tractorul trebuie să circule pe același parcurs de cel puțin trei ori, cu o viteză de încercare egală, pe o durată de cel puțin 10 secunde;
- 3.2.2.2. în cazul tractoarelor de serie echipate cu cabină închisă, toate spațiile deschise (de exemplu uși, ferestre etc.) se închid în timpul unei prime serii de măsurători;
- 3.2.2.2.1. în timpul unei a doua serii de măsurători trebuie să fie lăsate deschise, cu condiția ca, atunci când sunt deschise, să nu creeze vreun pericol pentru circulația rutieră; totuși, parbrizele rabatabile trebuie să rămână închise;
- 3.2.2.3. se măsoară nivelul sonor în regim maxim de turație utilizând reacția lentă a sonometrului, adică treapta de viteză care, în cazul regimului nominal al motorului, este cea mai aproape de viteza de 7,5 km/h la turația nominală. În timpul efectuării măsurătorilor, tractorul trebuie să circule fără încărcătură.

3.3. Conținutul raportului de încercare

În cazul tractoarelor din categoria C cu șenile de oțel, raportul de încercare trebuie să includă măsurătorile nivelului sonor, efectuate în următoarele condiții:

3.3.1. când se cuplează treapta de viteză care permite rularea la cea mai apropiată viteză de valoarea de 5 km/h;

3.3.2. la staționarea tractorului.

3.4. Criterii de evaluare

3.4.1. Pentru tractoarele din categoria T și pentru tractoarele din categoria C cu șenile de cauciuc, rezultatele măsurătorilor descrise la punctele 3.2.2.2. și 3.2.2.3. nu pot depăși valorile precizate la punctul 1.2.

3.4.2. În cazul tractoarelor din categoria C cu șenile de oțel, rezultatele măsurătorilor descrise la punctul 3.3.2. nu pot depăși valorile precizate la punctul 1.2. Măsurătorile descrise la punctele 3.3.1. și 3.3.2. trebuie incluse în raportul de încercări.