



Συμβούλιο
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Βρυξέλλες, 23 Σεπτεμβρίου 2014
(OR. en)

13533/14
ADD 3

AGRI 593
ENT 204
MI 698
DELECT 177

ΔΙΑΒΙΒΑΣΤΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Αποστολέας:	Για το Γενικό Γραμματέα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, ο κ. Jordi AYET PUIGARNAU, Διευθυντής
Ημερομηνία Παραλαβής:	19 Σεπτεμβρίου 2014
Αποδέκτης:	κ. Uwe CORSEPIUS, Γενικός Γραμματέας του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης
Αριθ. εγγρ. Επιτρ.:	C(2014) 6494 final ANNEXES 9 to 13
Θέμα:	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού της Επιτροπής της XXX για τη συμπλήρωση και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 167/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά την κατασκευή οχημάτων και τις γενικές απαιτήσεις για την έγκριση γεωργικών και δασικών οχημάτων

Διαβιβάζεται συνημμένως στις αντιπροσωπίες το έγγραφο - C(2014) 6494 final ANNEXES 9 to 13.

συνημμ.: C(2014) 6494 final ANNEXES 9 to 13



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ
ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Βρυξέλλες, 19.9.2014
C(2014) 6494 final

ANNEXES 9 to 13

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

του

κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού της Επιτροπής

της XXX

**για τη συμπλήρωση και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 167/2013 του
Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά την κατασκευή οχημάτων
και τις γενικές απαιτήσεις για την έγκριση γεωργικών και δασικών οχημάτων**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IX

Απαιτήσεις που ισχύουν για τις δομές προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (συναρμολογούνται στο εμπρόσθιο μέρος των ελκυστήρων με μικρό μετατρόχιο)

- A. Γενικές διατάξεις**
1. Οι απαιτήσεις της Ένωσης που ισχύουν για τις δομές προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (συναρμολογούνται στο εμπρόσθιο μέρος των ελκυστήρων με μικρό μετατρόχιο) ορίζονται στο σημείο B.
 2. Οι δοκιμές μπορούν να εκτελούνται σύμφωνα με τις διαδικασίες των στατικών ή εναλλακτικά των δυναμικών δοκιμών που ορίζονται στα τμήματα B1 και B2. Οι δύο μέθοδοι θεωρούνται ισοδύναμες.
 3. Πέραν των απαιτήσεων που ορίζονται στο σημείο 2, πληρούνται και οι απαιτήσεις για τις επιδόσεις των πτυσσόμενων δομών ROPS όπως ορίζονται στο τμήμα B3 κατωτέρω.
 4. Στο τμήμα B4 ορίζεται το πρόγραμμα υπολογιστή με τη βοήθεια του οποίου προσδιορίζονται οι διαδοχικές ή οι διακεκομμένες ανατροπές ενός οχήματος στις εικονικές δοκιμές.
- B. Απαιτήσεις που ισχύουν για τις δομές προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (συναρμολογούνται στο εμπρόσθιο μέρος των ελκυστήρων με μικρό μετατρόχιο)⁽¹⁾**

1. ΟΡΙΣΜΟΙ

1.1 [Δεν ισχύει]

1.2. Δομή προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (ROPS)

Ως δομή προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (θάλαμος ή πλαίσιο προστασίας), εφεξής καλούμενη «δομή προστασίας», νοείται η δομή που στερεώνεται στον ελκυστήρα με βασικό σκοπό την αποφυγή ή τον περιορισμό των κινδύνων για τον οδηγό λόγω ανατροπής του ελκυστήρα στη διάρκεια φυσιολογικής λειτουργίας.

Η δομή προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής χαρακτηρίζεται από την εξασφάλιση ενός αρκετά μεγάλου χώρου, ως ζώνης απελευθέρωσης, για να προστατεύει τον οδηγό όταν κάθεται είτε εντός του ωφέλιμου χώρου της δομής είτε εντός ενός χώρου που περιβάλλεται από διαδοχικές ευθείες γραμμές οι οποίες εκτείνονται από τις εξωτερικές άκρες της δομής έως οποιοδήποτε σημείο του

ελκυστήρα μπορεί να έρθει σε επαφή με επίπεδο έδαφος στηρίζοντας τον ελκυστήρα στη θέση αυτή σε περίπτωση ανατροπής.

1.3. *Μετατρόχιο*

1.3.1. Αρχικός ορισμός: διάμεσο επίπεδο του τροχού

Το διάμεσο επίπεδο του τροχού απέχει κατά ίσες αποστάσεις από τα δύο επίπεδα τα οποία περιλαμβάνουν την περίμετρο των σώτρων από τα εξωτερικά τους άκρα.

1.3.2. Ορισμός του μετατροχίου

Το κατακόρυφο επίπεδο που διέρχεται από τον άξονα του τροχού και τέμνει το διάμεσο επίπεδο κατά μήκος μιας ευθείας η οποία σε ένα σημείο εφάπτεται στην επιφάνεια στήριξης. Εάν **A** και **B** είναι τα δύο σημεία τα οποία οριοθετούν τους τροχούς στον ίδιο άξονα του ελκυστήρα, τότε το πλάτος μετατροχίου είναι η απόσταση μεταξύ των σημείων **A** και **B**. Το μετατρόχιο μπορεί ως εκ τούτου να προσδιοριστεί και για τους εμπρόσθιους και για τους οπίσθιους τροχούς. Αν υπάρχουν διπλοί τροχοί, το μετατρόχιο είναι η απόσταση μεταξύ δύο επιπέδων, καθένα από τα οποία είναι το διάμεσο επίπεδο κάθε ζεύγους τροχών.

1.3.3. Επιπρόσθετος ορισμός: διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα

Υπολογίζοντας τις ακραίες θέσεις των σημείων **A** και **B** για τον οπίσθιο άξονα του ελκυστήρα, βρίσκεται η μέγιστη δυνατή τιμή για το μετατρόχιο. Το κατακόρυφο επίπεδο κάθετο προς το μέσο της γραμμής **AB** είναι το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα.

1.4. *Μεταζόνιο*

Η απόσταση μεταξύ των κατακόρυφων επιπέδων τα οποία διέρχονται μέσω των δύο γραμμών **AB** που περιγράφονται ανωτέρω, ένα για τους μπροστινούς τροχούς και ένα για τους οπίσθιους τροχούς.

1.5. *Καθορισμός του ενδεικτικού σημείου του καθίσματος· θέση του καθίσματος και ρύθμιση για δοκιμή*

1.5.1. Ενδεικτικό σημείο καθίσματος (SIP)⁽²⁾

Το ενδεικτικό σημείο καθίσματος καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5353:1995.

- 1.5.2. Θέση καθίσματος και ρύθμιση για δοκιμή
- 1.5.2.1. αν η θέση καθίσματος είναι ρυθμιζόμενη, το κάθισμα πρέπει να ρυθμίζεται στην πλέον οπίσθια θέση·
- 1.5.2.2. αν η κλίση του ερεισίνωτου είναι ρυθμιζόμενη, πρέπει να ρυθμίζεται στη μεσαία θέση·
- 1.5.2.3. αν το κάθισμα είναι εφοδιασμένο με σύστημα ανάρτησης, η ανάρτηση σταθεροποιείται στη μέση θέση, εκτός εάν αυτό αντιβαίνει ρητά στις οδηγίες του κατασκευαστή του καθίσματος·
- 1.5.2.4. αν η θέση του καθίσματος είναι ρυθμιζόμενη μόνο κατά μήκος και καθ' ύψος, ο διαμήκης άξονας που διέρχεται από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος είναι παράλληλος προς το διάμηκες κατακόρυφο επίπεδο του ελκυστήρα που διέρχεται από το κέντρο του πηδαλίου, με επιτρεπόμενη πλευρική απόκλιση 100 mm.
- 1.6. ***Ζώνη απελευθέρωσης***
- 1.6.1. Κατακόρυφο επίπεδο και γραμμή αναφοράς
- Η ζώνη απελευθέρωσης (σχήμα 6.1) καθορίζεται με βάση ένα κατακόρυφο επίπεδο αναφοράς και μια γραμμή αναφοράς:
- 1.6.1.1. Το επίπεδο αναφοράς είναι ένα κάθετο επίπεδο το οποίο είναι συνήθως διάμηκες προς τον ελκυστήρα και διέρχεται μέσω του ενδεικτικού σημείου του καθίσματος και του κέντρου του πηδαλίου. Συνήθως, το επίπεδο αναφοράς συμπίπτει με το διάμηκες διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα. Αυτό το επίπεδο αναφοράς θεωρείται ότι κινείται οριζοντίως μαζί με το κάθισμα και το πηδάλιο κατά τη φόρτιση, αλλά παραμένει κάθετο στον ελκυστήρα ή στη βάση της δομής προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής.
- 1.6.1.2. Η γραμμή αναφοράς είναι η γραμμή εντός του επιπέδου αναφοράς η οποία διέρχεται μέσω σημείου το οποίο βρίσκεται $140 + a_h$ προς τα πίσω και $90 - a_v$ κάτω από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος και το πρώτο σημείο επί της στεφάνης του πηδαλίου στο οποίο τέμνεται όταν έρχεται σε οριζόντια θέση.
- 1.6.2. Καθορισμός της ζώνης απελευθέρωσης στους ελκυστήρες με μη περιστρεφόμενο κάθισμα
- Η ζώνη απελευθέρωσης στους ελκυστήρες με μη περιστρεφόμενο κάθισμα προσδιορίζεται στα σημεία 1.6.2.1 έως 1.6.2.11 κατωτέρω και περιβάλλεται από

τα ακόλουθα επίπεδα, ενώ ο ελκυστήρας βρίσκεται σε οριζόντια επιφάνεια, το καθίσμα ρυθμίζεται και τοποθετείται σύμφωνα με τα σημεία 1.5.2.1 έως 1.5.2.4⁽³⁾, και το πηδάλιο, εφόσον είναι ρυθμιζόμενο, ρυθμίζεται στη μεσαία θέση για καθημένο οδηγό:

- 1.6.2.1. δύο κατακόρυφα επίπεδα που βρίσκονται σε απόσταση 250 mm εκατέρωθεν του επιπέδου αναφοράς και εξέχουν κατά 300 mm πάνω από το επίπεδο το οποίο περιγράφεται στο σημείο 1.6.2.8 κατωτέρω και κατά μήκος τουλάχιστον 550 mm μπροστά από το κατακόρυφο επίπεδο που είναι κάθετο στο επίπεδο αναφοράς και διέρχεται σε απόσταση $(210 - a_h)$ mm μπροστά από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος·
- 1.6.2.2. δύο κατακόρυφα επίπεδα που βρίσκονται σε απόσταση 200 mm εκατέρωθεν του επιπέδου αναφοράς και εξέχουν κατά 300 mm πάνω από το επίπεδο το οποίο περιγράφεται στο σημείο 1.6.2.8 κατωτέρω και κατά μήκος από την επιφάνεια η οποία περιγράφεται στο σημείο 1.6.2.11 κατωτέρω έως το κατακόρυφο επίπεδο που είναι κάθετο στο επίπεδο αναφοράς και διέρχεται σε απόσταση $(210 - a_h)$ mm μπροστά από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος·
- 1.6.2.3. ένα κεκλιμένο επίπεδο κάθετο στο επίπεδο αναφοράς, σε παράλληλη διάταξη με τη γραμμή αναφοράς και σε απόσταση 400 mm πάνω από αυτή, το οποίο εξέχει προς τα πίσω έως το σημείο στο οποίο τέμνει το κατακόρυφο επίπεδο που είναι κάθετο στο επίπεδο αναφοράς και διέρχεται από σημείο σε απόσταση $(140 + a_h)$ mm προς τα πίσω από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος·
- 1.6.2.4. ένα κεκλιμένο επίπεδο, το οποίο είναι κάθετο προς το επίπεδο αναφοράς, τέμνει το περιγραφόμενο στο σημείο 1.6.2.3 ανωτέρω επίπεδο στην ακρότατη οπίσθια θέση του και καταλήγει στην κορυφή της ράχης του καθίσματος·
- 1.6.2.5. ένα κατακόρυφο επίπεδο κάθετο προς το επίπεδο αναφοράς που διέρχεται τουλάχιστον 40 mm μπροστά από το πηδάλιο και τουλάχιστον $760 - a_h$ μπροστά από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος·
- 1.6.2.6. μια κυλινδρική επιφάνεια κάθετη στο επίπεδο αναφοράς με ακτίνα 150 mm που εφάπτεται στα σημεία 1.6.2.3 και 1.6.2.5 ανωτέρω·
- 1.6.2.7. δύο παράλληλα κεκλιμένα επίπεδα που διέρχονται από τα ανώτερα άκρα των περιγραφόμενων στο σημείο 1.6.2.1 ανωτέρω επιπέδων με το κεκλιμένο επίπεδο στην πλευρά όπου εφαρμόζεται το φορτίο σε απόσταση το λιγότερο 100 mm από το επίπεδο αναφοράς πάνω από τη ζώνη απελευθέρωσης·
- 1.6.2.8. ένα οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται από σημείο $90 - a_v$ κάτω από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος·

- 1.6.2.9. δύο τμήματα του κατακόρυφου επιπέδου που είναι κάθετο προς το επίπεδο αναφοράς και διέρχεται σε απόσταση $210 - a_h$ μπροστά από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος, ενώ και τα δύο αυτά ημιεπίπεδα συνδέουν αντίστοιχα τα οπίσθια άκρα των επιπέδων που ορίζονται στο σημείο 1.6.2.1 ανωτέρω με τα πλέον εμπρόσθια άκρα των επιπέδων που ορίζονται στο σημείο 1.6.2.2.
- 1.6.2.10. δύο τμήματα του οριζόντιου επιπέδου που διέρχεται σε απόσταση 300 mm πάνω από το επίπεδο που περιγράφεται στο σημείο 1.6.2.8 ανωτέρω, ενώ και τα δύο αυτά ημιεπίπεδα συνδέουν αντίστοιχα τα ανώτατα άκρα των κατακόρυφων επιπέδων που ορίζονται στο σημείο 1.6.2.2 και τα κατώτατα άκρα των κεκλιμένων επιπέδων που ορίζονται στο σημείο 1.6.2.7 ανωτέρω.
- 1.6.2.11. μια επιφάνεια, καμπύλη αν είναι αναγκαίο, της οποίας η γενέτειρα είναι κάθετη προς το επίπεδο αναφοράς και καταλήγει στο πίσω μέρος της ράχης του καθίσματος.
- 1.6.3. Καθορισμός της ζώνης απελευθέρωσης στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού
- Στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο), η ζώνη απελευθέρωσης είναι ο ωφέλιμος χώρος των δύο ζωνών απελευθέρωσης που οριοθετούνται από τις δύο διαφορετικές θέσεις του πηδαλίου και του καθίσματος. Όσον αφορά την εκάστοτε θέση του πηδαλίου και του καθίσματος, η ζώνη απελευθέρωσης καθορίζεται αντίστοιχα με βάση τα σημεία 1.6.1 και 1.6.2 ανωτέρω για τη θέση του οδηγού σε κανονική θέση και με βάση τα σημεία 1.6.1. και 1.6.2 του παραρτήματος X για τη θέση του οδηγού σε ανάστροφη θέση (βλέπε σχήμα 6.2).
- 1.6.4. Προαιρετικά καθίσματα
- 1.6.4.1. Αν πρόκειται για ελκυστήρες που μπορούν να εξοπλισθούν με προαιρετικά καθίσματα, κατά τη διάρκεια των δοκιμών χρησιμοποιείται ο ωφέλιμος χώρος που προκύπτει από τον συνδυασμό των ενδεικτικών σημείων του καθίσματος για το σύνολο των επιλογών που προτείνονται για το κάθισμα. Η δομή προστασίας δεν εισχωρεί στο εσωτερικό της μεγαλύτερης ζώνης απελευθέρωσης που αντιστοιχεί στα διάφορα ενδεικτικά σημεία του καθίσματος.
- 1.6.4.2. Αν μετά τη διενέργεια της δοκιμής, προσφερθεί νέα δυνατότητα ρύθμισης του καθίσματος, εξακριβώνεται κατά πόσον η ζώνη απελευθέρωσης γύρω από το νέο ενδεικτικό σημείο του καθίσματος (SIP) βρίσκεται στο εσωτερικό του ωφέλιμου χώρου που προβλέπεται ανωτέρω. Εάν όχι, πρέπει να πραγματοποιηθεί νέα δοκιμή.
- 1.6.4.3. Το προαιρετικό κάθισμα δεν περιλαμβάνει κάθισμα για άτομο πέραν του οδηγού

και από το οποίο ο ελκυστήρας είναι αδύνατο να ελεγχθεί. Το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος δεν καθορίζεται επειδή ο προσδιορισμός της ζώνης απελευθέρωσης συναρτάται με το κάθισμα του οδηγού.

1.7. *Μάζα*

1.7.1. Ανερμάτιστη μάζα/μάζα χωρίς φορτίο

Η μάζα του ελκυστήρα χωρίς προαιρετικά εξαρτήματα αλλά μαζί με το νερό ψύξης, τα λιπαντικά, τα καύσιμα, τα εργαλεία και τη δομή προστασίας. Δεν λαμβάνονται υπόψη τα προαιρετικά εμπρόσθια ή οπίσθια βάρη, το έρμα των ελαστικών, τα όργανα και ο εξοπλισμός που συναρμολογούνται στο όχημα ή όποιο άλλο μηχανικό μέρος.

1.7.2. Μέγιστη Επιτρεπόμενη Μάζα

Η μέγιστη μάζα του ελκυστήρα που είναι τεχνικά αποδεκτή σύμφωνα με τη δήλωση του κατασκευαστή και δηλώνεται στην πινακίδα αναγνώρισης του οχήματος ή/και στο εγχειρίδιο του χειριστή.

1.7.3. Μάζα αναφοράς

Η μάζα που επιλέγεται από τον κατασκευαστή και χρησιμοποιείται σε μαθηματικούς τύπους για τον υπολογισμό του ύψους πτώσης του κρουστικού εκκρεμούς, της παρεχόμενης ενέργειας και των δυνάμεων σύνθλιψης που χρησιμοποιούνται στις δοκιμές. Δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την ανερμάτιστη μάζα και πρέπει να είναι επαρκής ώστε να διασφαλίζεται ότι ο λόγος της μάζας δεν υπερβαίνει το 1,75 (βλέπε ενότητα 1.7.4 και 2.1.3).

1.7.4. Λόγος Μάζας

Ο λόγος $\left(\frac{\text{Μέγ. επιτρεπόμενη μάζα}}{\text{Μάζα αναφοράς}} \right)$ δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 1,75.

1.8. *Ανοχή επί των μετρήσεων*

Γραμμική διάσταση:	± 3 mm
εκτός από: -- παραμόρφωση ελαστικών:	± 1 mm
--παραμόρφωση της δομής κατά τη διάρκεια οριζόντιων φορτίσεων:	± 1 mm
--ύψος πτώσης του κρουστικού εκκρεμούς:	± 1 mm
Μάζες:	± 0,2 %
(του αισθητήρα πλήρους κλίμακας)	
Δυνάμεις:	± 0,1 %
(του αισθητήρα πλήρους κλίμακας)	
Γωνίες:	± 0,1 °

1.9. *Σύμβολα*

a_h	(mm)	Ήμισυ της οριζόντιας ρύθμισης του καθίσματος
a_v	(mm)	Ήμισυ της κατακόρυφης ρύθμισης του καθίσματος
B	(mm)	Ελάχιστο συνολικό πλάτος του ελκυστήρα·
B_b	(mm)	Μέγιστο εξωτερικό πλάτος της δομής προστασίας·
D	(mm)	Παραμόρφωση της δομής προστασίας στο σημείο πρόσκρουσης (δυναμικές δοκιμές) ή στο σημείο, και κατά τη διεύθυνση, εφαρμογής της φόρτισης (στατικές δοκιμές)·
D'	(mm)	Παραμόρφωση της δομής προστασίας για την υπολογιζόμενη απαιτούμενη ενέργεια·
E_a	(J)	Απορροφώμενη ενέργεια παραμόρφωσης στο σημείο όπου απομακρύνεται το φορτίο. Ζώνη που εγγράφεται στο εσωτερικό της καμπύλης FD ·
E_i	(J)	Απορροφώμενη ενέργεια παραμόρφωσης. Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την καμπύλη $F-D$ ·
E'_i	(J)	Απορροφώμενη ενέργεια παραμόρφωσης μετά την εφαρμογή της πρόσθετης φόρτισης εφόσον παρουσιασθούν θραύσεις ή ρωγμές·
E''_i	(J)	Απορροφώμενη ενέργεια παραμόρφωσης κατά τη δοκιμή υπερφόρτισης σε περίπτωση που το φορτίο απομακρυνθεί πριν την έναρξη της δοκιμής υπερφόρτισης. Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την καμπύλη $F-D$ ·
E_{il}	(J)	Παρεχόμενη ενέργεια προς απορρόφηση κατά τη διάρκεια εφαρμογής της διαμήκους φόρτισης·
E_{is}	(J)	Παρεχόμενη ενέργεια προς απορρόφηση κατά τη διάρκεια εφαρμογής της πλευρικής φόρτισης·
F	(N)	Στατική δύναμη φόρτισης·
F'	(N)	Δύναμη φόρτισης για την υπολογιζόμενη απαιτούμενη ενέργεια, η οποία αντιστοιχεί στο E'_i ·
$F-D$		Διάγραμμα δύναμης/παραμόρφωσης·
F_i	(N)	Ασκούμενη δύναμη σε οπίσθιο σταθερό στοιχείο·
F_{max}	(N)	Μέγιστη στατική δύναμη φόρτισης κατά τη διάρκεια της φόρτισης, εξαιρουμένης της υπερφόρτισης·
F_v	(N)	Κατακόρυφη δύναμη σύνθλιψης·
H	(mm)	Ύψος πτώσης κρουστικού εκκρεμούς (δυναμικές δοκιμές)·
H'	(mm)	Ύψος πτώσης κρουστικού εκκρεμούς για επιπρόσθετη δοκιμή (δυναμικές δοκιμές)·
I	(kg.m ²)	Ροπή αδράνειας αναφοράς του ελκυστήρα περί της κεντρικής γραμμής των όπισθεν τροχών, ανεξαρτήτως της μάζας των τροχών αυτών·
L	(mm)	Μεταξόνιο αναφοράς του ελκυστήρα·
M	(kg)	Μάζα αναφοράς του ελκυστήρα κατά τις δοκιμές αντοχής.

2. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

2.1. Το παρόν παράρτημα εφαρμόζεται σε ελκυστήρες που εμφανίζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

2.1.1. απόσταση από το έδαφος μετρούμενη από το κατώτερο σημείο που βρίσκεται

κάτω από τον εμπρόσθιο ή τον οπίσθιο άξονα λαμβάνοντας υπόψη και το διαφορικό, μικρότερη από 600 mm·

- 2.1.2. ελάχιστο σταθερό ή μεταβλητό πλάτος μετατροχίου ενός άξονα μικρότερο από 1 150 mm με ελαστικά μεγαλύτερων διαστάσεων. Επειδή εννοείται ότι το πλάτος μετατροχίου του άξονα που φέρει τα μεγαλύτερα ελαστικά πρέπει να ρυθμίζεται το πολύ μέχρι 1 150 mm, το πλάτος μετατροχίου του άλλου άξονα πρέπει να μπορεί να ρυθμίζεται έτσι ώστε τα εξωτερικά άκρα των ελαστικών με το μικρότερο πλάτος να μην ξεπερνούν τα εξωτερικά άκρα των ελαστικών του άλλου άξονα. Όταν οι δύο άξονες φέρουν σώτρα (ζάντες) και ελαστικά με ίδιες διαστάσεις, το σταθερό ή ρυθμιζόμενο πλάτος μετατροχίου των δύο αξόνων πρέπει να είναι μικρότερο από 1 150 mm·
- 2.1.3. μάζα άνω των 400 kg αλλά κάτω των 3 500 kg που αντιστοιχεί στη μάζα του ελκυστήρα χωρίς φορτίο, περιλαμβανομένης της δομής προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής και των ελαστικών του μεγαλύτερου μεγέθους που συνιστά ο κατασκευαστής. Η μέγιστη επιτρεπόμενη μάζα δεν υπερβαίνει τα 5 250 kg και ο λόγος μάζας (μέγιστη επιτρεπόμενη μάζα/μάζα αναφοράς) δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 1,75·
- 2.1.4. διαθέτει δομές προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής με δύο στύλους, οι οποίες στερεώνονται μόνο στο εμπρόσθιο μέρος του ενδεικτικού σημείου του καθίσματος και χαρακτηρίζονται από μικρή ζώνη απελευθέρωσης λόγω του σχήματος του ελκυστήρα, και για αυτόν ακριβώς τον λόγο δεν συνιστάται σε καμία περίπτωση να αποτρέπεται η πρόσβαση στη θέση του οδηγού, αλλά οι δομές αυτές (πτυσσόμενες ή όχι) είναι χρήσιμες επειδή ακριβώς είναι εύκολες στη χρήση.
- 2.2. Αναγνωρίζεται ότι ενδέχεται να υπάρχουν σχέδια ελκυστήρων, παραδείγματος χάρι ειδικά δασοκομικά μηχανήματα, όπως μεταφορικά μηχανήματα και μετατοπιστές, για τα οποία το παρόν παράρτημα δεν ισχύει.

B1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

3. ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

3.1. Προκαταρκτικές συνθήκες δοκιμών αντοχής

3.1.1. Ολοκλήρωση δύο προκαταρκτικών δοκιμών

Η δομή προστασίας μπορεί να υποβληθεί σε δοκιμές αντοχής μόνο εάν έχουν ολοκληρωθεί επιτυχώς τόσο η δοκιμή πλευρικής σταθερότητας όσο και η δοκιμή ασυνεχούς ανατροπής (βλέπε διάγραμμα ροής στο σχήμα 6.3).

- 3.1.2. **Προετοιμασία για τις προκαταρκτικές δοκιμές**
- 3.1.2.1. Ο ελκυστήρας πρέπει να εφοδιάζεται με τη δομή προστασίας σε θέση ασφαλείας.
- 3.1.2.2. Ο ελκυστήρας πρέπει να εξοπλιστεί με ελαστικά της μέγιστης διαμέτρου που καθορίζει ο κατασκευαστής και του ελάχιστου πάχους στεφάνης που ταιριάζει στη διάμετρο αυτή. Τα ελαστικά δεν περιέχουν υγρό έρμα και φουσκώνονται στην πίεση που συνιστάται για τις εργασίες στους αγρούς.
- 3.1.2.3. Οι οπίσθιοι τροχοί ρυθμίζονται στο στενότερο πλάτος μετατροχίου· οι εμπρόσθιοι τροχοί ρυθμίζονται με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στο ίδιο πλάτος μετατροχίου. Αν υπάρχουν δύο δυνατότητες ρύθμισης του μετατροχίου που αποκλίνουν εξίσου από τη στενότερη ρύθμιση του μετατροχίου των οπισθίων τροχών, επιλέγεται η ρύθμιση που παρέχει το μεγαλύτερο μετατρόχιο για τους εμπρόσθιους τροχούς.
- 3.1.2.4. Πληρούνται οι δεξαμενές υγρών των ελκυστήρων ή αντικαθίστανται τα υγρά από ισοδύναμη μάζα τοποθετημένα στα αντίστοιχα σημεία.
- 3.1.2.5. Όλες οι προσαρτήσεις που χρησιμοποιούνται στις σειρές παραγωγής στερεώνονται στον ελκυστήρα στην κανονική θέση.
- 3.1.3. **Δοκιμή πλευρικής σταθερότητας**
- 3.1.3.1. Ο ελκυστήρας, αφού προετοιμασθεί σύμφωνα με τα ανωτέρω, τοποθετείται σε ένα οριζόντιο επίπεδο με τρόπο ώστε ο στροφέας του εμπρόσθιού του άξονα ή, στην περίπτωση αρθρωτού ελκυστήρα, ο οριζόντιος στροφέας που βρίσκεται μεταξύ των δύο αξόνων, να μπορεί να κινείται ελεύθερα.
- 3.1.3.2. Με τη βοήθεια γρύλου ή πολύσπαστου δίνεται κλίση στο τμήμα του ελκυστήρα που συνδέεται σταθερά με τον άξονα ο οποίος φέρει περισσότερο από το 50% του βάρους του ελκυστήρα, μετρώντας παράλληλα συνεχώς τη γωνία κλίσης. Η γωνία αυτή πρέπει να είναι τουλάχιστον 38° τη στιγμή κατά την οποία ο ελκυστήρας βρίσκεται σε ασταθή ισορροπία με τους δύο τροχούς στο έδαφος. Η δοκιμή πραγματοποιείται μία φορά με το τιμόνι γυρισμένο όλο δεξιά και μία φορά με το τιμόνι γυρισμένο όλο αριστερά.
- 3.1.4. **Δοκιμή ασυνεχούς ανατροπής**
- 3.1.4.1. **Γενικές παρατηρήσεις**
Σκοπός της δοκιμής είναι να εξακριβωθεί κατά πόσο μια δομή που είναι στερεωμένη στον ελκυστήρα και έχει σχεδιασθεί για να προστατεύει τον οδηγό του, είναι σε θέση να αποτρέψει αποτελεσματικά τις συνεχείς ανατροπές ενός

ελκυστήρα σε περίπτωση πλευρικής ανατροπής του σε πρανές με κλίση 1/1,5 (σχήμα 6.4).

Οι ασυνεχείς ανατροπές αποδεικνύονται με μία από τις δύο μεθόδους δοκιμών που περιγράφονται στα σημεία 3.1.4.2 και 3.1.4.3.

3.1.4.2. Πρακτική επίδειξη ασυνεχούς ανατροπής μέσω της δοκιμής ανατροπής

3.1.4.2.1. Η δοκιμή ανατροπής πρέπει να πραγματοποιηθεί σε πειραματικό κεκλιμένο επίπεδο με μήκος τουλάχιστον 4 μέτρα (βλέπε σχήμα 6.4). Η επιφάνεια πρέπει να φέρει επίστρωση πάχους 18 cm από υλικό το οποίο, σύμφωνα με τα πρότυπα ASAE S313.3 FEB1999 και ASAE EP542 FEB1999 σχετικά με τον μετρητή διεύθυνσης εδάφους, έχει δείκτη διεύθυνσης κώνου ίσο με:

$$A = 235 \pm 20$$

ή

$$B = 335 \pm 20$$

3.1.4.2.2. Ο ελκυστήρας (αφού προετοιμασθεί σύμφωνα με το σημείο 3.1.2) αποκτά πλευρική κλίση με μηδενική αρχική ταχύτητα. Για τον σκοπό αυτό, τοποθετείται στην κορυφή του πρανούς με τέτοιο τρόπο ώστε οι τροχοί που βρίσκονται προς την πλευρά της κατωφέρειας να ακουμπούν στο πρανές και το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα να είναι παράλληλο με τις ισοϋψείς καμπύλες του πρανούς. Αφού ο ελκυστήρας προσκρούσει στην επιφάνεια του πρανούς, μπορεί να ανασηκωθεί από την εν λόγω επιφάνεια περιστρεφόμενος γύρω από το άνω γωνιακό άκρο της δομής προστασίας, χωρίς όμως να ανατραπεί. Πρέπει δε να ξαναπέσει με την ίδια πλευρά με την οποία προσέκρουσε στο πρανές.

3.1.4.3. Μαθηματική επίδειξη ασυνεχούς ανατροπής

3.1.4.3.1. Προκειμένου να υπολογισθούν οι τιμές που επιτρέπουν την αποφυγή διαδοχικών ανατροπών πρέπει να προσδιορισθούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά δεδομένα σχετικά με τον ελκυστήρα (βλέπε σχήμα 6.5):

B₀	(m)	Πλάτος των ελαστικών των οπίσθιων τροχών·
B₆	(m)	Πλάτος της δομής προστασίας μεταξύ των σημείων πρόσκρουσης στα δεξιά και τα αριστερά·
B₇	(m)	Πλάτος του καλύμματος της μηχανής (καπό)·
D₀	(ακτίνα)	Γωνία ταλάντωσης του εμπρόσθιου άξονα από τη θέση μηδέν έως το τέρμα·
D₂	(m)	Ύψος των εμπρόσθιων ελαστικών υπό πλήρη φόρτιση του άξονα·
D₃	(m)	Ύψος των οπίσθιων ελαστικών υπό πλήρη φόρτιση του άξονα·
H₀	(m)	Ύψος του στροφέα του εμπρόσθιου άξονα·
H₁	(m)	Ύψος του κέντρου βαρύτητας·
H₆	(m)	Ύψος στο σημείο πρόσκρουσης·
H₇	(m)	Ύψος του καλύμματος της μηχανής (καπό)·

L₂	(m)	Οριζόντια απόσταση μεταξύ του κέντρου βάρους και του εμπρόσθιου άξονα·
L₃	(m)	Οριζόντια απόσταση μεταξύ του κέντρου βάρους και του οπίσθιου άξονα·
L₆	(m)	Οριζόντια απόσταση μεταξύ του κέντρου βάρους και του εμπρόσθιου σημείου τομής της δομής προστασίας (σημειώνεται αρνητικό πρόσημο στην περίπτωση που το εν λόγω εμπρόσθιο σημείο βρίσκεται μπροστά από το κέντρο βάρους)·
L₇	(m)	Οριζόντια απόσταση μεταξύ του κέντρου βάρους και της εμπρόσθιας γωνίας του καλύμματος της μηχανής (καπό)·
M_c	(kg)	Μάζα του ελκυστήρα που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό·
Q	(kgm ²)	Ροπή αδράνειας της μάζας στο επίπεδο του διαμήκη άξονα που διέρχεται από το κέντρο βάρους·
S	(m)	Πλάτος μετατροχίου του οπίσθιου άξονα.

Το σύνολο του πλάτους του μετατροχίου (**S**) και των ελαστικών (**B₀**) πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το πλάτος **B₆** της δομής προστασίας.

3.1.4.3.2. Οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται με βάση τις ακόλουθες απλοποιητικές παραδοχές:

3.1.4.3.2.1. ο ελκυστήρας ακίνητος ανατρέπεται στο πρανές που έχει κλίση 1/1,5 με ταλαντευόμενο εμπρόσθιο άξονα τη στιγμή που το κέντρο βάρους θα βρεθεί κατακόρυφα πάνω από τον άξονα περιστροφής·

3.1.4.3.2.2. ο άξονας περιστροφής είναι παράλληλος με τον διαμήκη άξονα του ελκυστήρα και διέρχεται από το κέντρο των επιφανειών επαφής των εμπρόσθιων και οπισθίων τροχών που βρίσκονται στην κατωφέρεια·

3.1.4.3.2.3. ο ελκυστήρας δεν ολισθαίνει στο πρανές·

3.1.4.3.2.4. η πρόσκρουση με το κεκλιμένο επίπεδο είναι ημιελαστική, με συντελεστή ελαστικότητας:

$$U = 0,2$$

3.1.4.3.2.5. το βάθος διείσδυσης στο κεκλιμένο επίπεδο και η παραμόρφωση της δομής προστασίας δίνουν συνολικά:

$$T = 0,2 \text{ m}$$

3.1.4.3.2.6. στο κεκλιμένο επίπεδο δεν διεισδύουν άλλα μηχανικά μέρη του ελκυστήρα.

3.1.4.3.3. Το πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή (BASIC⁽⁴⁾) για τον υπολογισμό των διαδοχικών ή διακεκομμένων ανατροπών ενός πλευρικά ανατρεπόμενου ελκυστήρα με μικρό μετατρόχιο και δομή προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής προσαρμοσμένη στο εμπρόσθιο μέρος παρουσιάζεται στο τμήμα B4 με

τα παραδείγματα 6.1 έως 6.11.

3.1.5. Μέθοδοι μέτρησης

3.1.5.1. Οριζόντιες αποστάσεις μεταξύ του κέντρου βάρους και των οπίσθιων (L_3) ή εμπρόσθιων (L_2) αξόνων

Η απόσταση μεταξύ των οπίσθιων και των εμπρόσθιων αξόνων εκατέρωθεν του ελκυστήρα υπολογίζεται προκειμένου να εξακριβωθεί η απουσία γωνίας κατεύθυνσης.

Οι αποστάσεις μεταξύ του κέντρου βάρους και του οπίσθιου άξονα (L_3) ή του εμπρόσθιου άξονα (L_2) υπολογίζονται από την κατανομή μάζας του ελκυστήρα μεταξύ των οπίσθιων και των εμπρόσθιων τροχών.

3.1.5.2. Ύψος οπίσθιων (D_3) και εμπρόσθιων (D_2) ελαστικών

Υπολογίζεται η απόσταση από το υψηλότερο σημείο του ελαστικού έως το επίπεδο έδαφος (σχήμα 6.5), και η ίδια μέθοδος χρησιμοποιείται για τα εμπρόσθια και τα οπίσθια ελαστικά.

3.1.5.3. Οριζόντια απόσταση μεταξύ του κέντρου βάρους και του εμπρόσθιου σημείου τομής της δομής προστασίας (L_6)

Υπολογίζεται η απόσταση μεταξύ του κέντρου βάρους και του εμπρόσθιου σημείου τομής της δομής προστασίας (βλέπε σχήματα 6.6.α, 6.6.β και 6.6.γ). Εάν η δομή προστασίας βρίσκεται μπροστά από το επίπεδο του κέντρου βάρους, σημειώνεται αρνητικό πρόσημο μπροστά από την καταγεγραμμένη μέτρηση ($-L_6$).

3.1.5.4. Πλάτος της δομής προστασίας (B_6)

Υπολογίζεται η απόσταση μεταξύ των σημείων πρόσκρουσης στα αριστερά και δεξιά των δύο κατακόρυφων στύλων της δομής.

Το σημείο πρόσκρουσης οριοθετείται από το επίπεδο που εφάπτεται στη δομή προστασίας και διέρχεται από τη γραμμή που διαγράφεται από τα εξώτερα άκρα της κορυφής των εμπρόσθιων και των οπίσθιων ελαστικών (βλέπε σχήμα 6.7).

3.1.5.5. Ύψος της δομής προστασίας (H_6)

Υπολογίζεται η κατακόρυφη απόσταση από το σημείο πρόσκρουσης της δομής έως το επίπεδο έδαφος.

3.1.5.6. Ύψος του καλύμματος (καπό) της μηχανής (H_7)

Υπολογίζεται η κατακόρυφη απόσταση από το σημείο πρόσκρουσης του καλύμματος της μηχανής έως το επίπεδο έδαφος.

Το σημείο πρόσκρουσης καθορίζεται από το επίπεδο που εφάπτεται στο κάλυμμα της μηχανής και στη δομή προστασίας και διέρχεται από τα εξώτερα της κορυφής των εμπρόσθιων ελαστικών (βλέπε σχήμα 6.7). Η μέτρηση πραγματοποιείται και στις δύο πλευρές του καλύμματος της μηχανής.

3.1.5.7. Πλάτος του καλύμματος (καπό) της μηχανής (B_7)

Υπολογίζεται η απόσταση μεταξύ των δύο σημείων πρόσκρουσης του καλύμματος της μηχανής, όπως περιγράφεται ανωτέρω.

3.1.5.8. Οριζόντια απόσταση μεταξύ του κέντρου βάρους και της εμπρόσθιας γωνίας του καλύμματος της μηχανής (L_7)

Υπολογίζεται η απόσταση από το σημείο πρόσκρουσης του καλύμματος της μηχανής, όπως περιγράφεται ανωτέρω, έως το κέντρο βαρύτητας.

3.1.5.9. Ύψος του στροφέα του εμπρόσθιου άξονα (H_0)

Η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ του κέντρου του στροφέα του εμπρόσθιου άξονα έως το κέντρο του άξονα των εμπρόσθιων ελαστικών (H_{01}) περιλαμβάνεται στην τεχνική έκθεση του κατασκευαστή και ελέγχεται.

Υπολογίζεται η κατακόρυφη απόσταση από το κέντρο του άξονα των εμπρόσθιων ελαστικών έως το επίπεδο έδαφος (H_{02}) (σχήμα 6.8).

Το ύψος του στροφέα του εμπρόσθιου άξονα (H_0) είναι το σύνολο των δύο προηγούμενων τιμών.

3.1.5.10. Πλάτος μετατροχίου του οπίσθιου άξονα (S).

Υπολογίζεται το ελάχιστο πλάτος μετατροχίου του οπίσθιου άξονα με ελαστικά με τη μεγαλύτερη διάμετρο, όπως ορίζει ο κατασκευαστής (σχήμα 6.9).

3.1.5.11. Πλάτος των ελαστικών των οπισθίων τροχών (B_0)

Υπολογίζεται η απόσταση μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών κατακόρυφων επιπέδων στο άνω τμήμα οπίσθιου ελαστικού (σχήμα 6.9).

3.1.5.12. Γωνία ταλάντωσης του εμπρόσθιου άξονα (D_0)

Υπολογίζεται και στις δύο πλευρές του άξονα η μεγαλύτερη γωνία η οποία καθορίζεται από την ταλάντωση του εμπρόσθιου άξονα από την οριζόντια θέση έως τη μέγιστη παραμόρφωση, λαμβάνοντας υπόψη τυχόν αποσβεστήρες τελικής κρούσης. Χρησιμοποιείται η μέτρηση της μέγιστης γωνίας.

3.1.5.13. Μάζα του ελκυστήρα

Η μάζα του ελκυστήρα καθορίζεται σύμφωνα με τους όρους που προβλέπονται στην ενότητα 1.7.1.

3.2. *Συνθήκες δοκιμών αντοχής των δομών προστασίας και της στερέωσής τους σε ελκυστήρες*

3.2.1. Γενικές απαιτήσεις

3.2.1.1. Σκοπός των δοκιμών

Στις δοκιμές που διενεργούνται με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων πραγματοποιείται προσομοίωση των φορτίσεων που ασκούνται στη δομή προστασίας σε περίπτωση ανατροπής του ελκυστήρα. Οι δοκιμές αυτές επιτρέπουν να παρατηρηθεί η αντοχή της δομής προστασίας και των σημείων στήριξής της πάνω στον ελκυστήρα, καθώς και κάθε τμήματος του ελκυστήρα που μεταδίδει το φορτίο δοκιμής.

3.2.1.2. Μέθοδοι δοκιμής

Οι δοκιμές μπορούν να εκτελούνται σύμφωνα με τη στατική μέθοδο ή τη δυναμική μέθοδο (βλέπε παράρτημα Α). Οι δύο μέθοδοι θεωρούνται ισοδύναμες.

3.2.1.3. Γενικοί κανόνες που ισχύουν για την προετοιμασία των δοκιμών

3.2.1.3.1. Η δομή προστασίας πρέπει να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές των σειρών παραγωγής. Στερεώνεται σύμφωνα με τη συνιστώμενη από τον κατασκευαστή

μέθοδο σε έναν από τους ελκυστήρες για τους οποίους έχει σχεδιαστεί.

Σημείωση: Στη στατική δοκιμή αντοχής δεν είναι απαραίτητο να συμμετάσχει ένας πλήρως εξοπλισμένος ελκυστήρας· ωστόσο, η δομή προστασίας και τα τμήματα του ελκυστήρα στα οποία η δομή είναι στερεωμένη συγκροτούν ένα λειτουργικό σύνολο το οποίο εφεξής καλείται «κατασκευή».

- 3.2.1.3.2. Τόσο στη στατική όσο και στη δυναμική δοκιμή, ο συναρμολογημένος ελκυστήρας (ή η κατασκευή), πρέπει να είναι εξοπλισμένος με όλα τα μηχανικά μέρη των σειρών παραγωγής που μπορούν να επηρεάζουν την αντοχή της δομής προστασίας ή που μπορεί να είναι απαραίτητα στη δοκιμή της αντοχής.

Τα μηχανικά μέρη που μπορούν να αποτελέσουν κίνδυνο για το εσωτερικό της ζώνης απελευθέρωσης πρέπει επίσης να προσαρμοστούν στον ελκυστήρα (ή την κατασκευή) κατά τέτοιον τρόπο ώστε να είναι δυνατόν να διαπιστωθεί αν πληρούνται οι απαιτήσεις των προϋποθέσεων έγκρισης του σημείου 3.2.3.

Όλα τα μηχανικά μέρη του ελκυστήρα ή της δομής προστασίας, συμπεριλαμβανομένων των δομών προστασίας κατά της κακοκαιρίας, πρέπει να παρέχονται ή να παρουσιάζονται σε σχέδια.

- 3.2.1.3.3. Στις δοκιμές της αντοχής πρέπει να αφαιρούνται όλα τα τοιχώματα και τα αποσπώμενα μη δομικά στοιχεία ώστε να μην συμβάλουν στην αντοχή της δομής προστασίας.

- 3.2.1.3.4. Η ρύθμιση του πλάτους του μετατροχίου είναι τέτοια ώστε, κατά το μέτρο του δυνατού, η δομή προστασίας να μην υποστηρίζεται από τα ελαστικά κατά τη διάρκεια των δοκιμών της αντοχής. Αν οι εν λόγω δοκιμές εκτελούνται σύμφωνα με τη στατική μέθοδο, μπορούν να αφαιρούνται και οι τροχοί.

3.2.2. Δοκιμές

- 3.2.2.1. Σειρά δοκιμών σύμφωνα με τη στατική διαδικασία

Η σειρά των δοκιμών, με την επιφύλαξη των πρόσθετων δοκιμών που αναφέρονται στα τμήματα 3.3.1.6 και 3.3.1.7 είναι η ακόλουθη:

- 1) **φόρτιση στο οπίσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 3.3. 1.1)·
- 2) **δοκιμή οπίσθιας σύνθλιψης**
(βλέπε σημείο 3.3.1.4)·
- 3) **φόρτιση στο εμπρόσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 3.3. 1.2)·
- 4) **φόρτιση πλευρικά της δομής**
(βλέπε σημείο 3.3.1.3)·
- 5) **σύνθλιψη στο εμπρόσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 3.3.1.5).

- 3.2.2.2. Γενικές απαιτήσεις

- 3.2.2.2.1. Αν κατά τη διεξαγωγή της δοκιμής, κάποιο στοιχείο του εξοπλισμού αγκύρωσης του ελκυστήρα διαρραγεί ή μετατοπιστεί, η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

- 3.2.2.2.2. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής, δεν επιτρέπονται επιδιορθώσεις ούτε αναπροσαρμογές του ελκυστήρα ή της δομής προστασίας.
- 3.2.2.2.3. Το κιβώτιο ταχυτήτων του ελκυστήρα βρίσκεται στο νεκρό σημείο και οι πέδες είναι ελεύθερες κατά τη διάρκεια των δοκιμών.
- 3.2.2.2.4. Αν ο ελκυστήρας είναι εφοδιασμένος με σύστημα ανάρτησης μεταξύ του αμαξώματος και των τροχών, το σύστημα απομονώνεται κατά τη διάρκεια των δοκιμών.
- 3.2.2.2.5. Η πλευρά που επιλέγεται για την εφαρμογή του πρώτου φορτίου στο οπίσθιο τμήμα της δομής είναι αυτή που, κατά την άποψη των αρμοδίων για τις δοκιμές αρχών, θα δημιουργήσει τις δυσμενέστερες συνθήκες για τη δομή κατά τη διάρκεια των διαδοχικών φορτίσεων. Η πλευρική φόρτιση και η οπίσθια φόρτιση πραγματοποιούνται εκατέρωθεν του διαμήκους διάμεσου επιπέδου της δομής προστασίας. Η εμπρόσθια φόρτιση πραγματοποιείται στην ίδια πλευρά του διαμήκους διάμεσου επιπέδου της δομής προστασίας με την πλευρική πρόσκρουση ή φόρτιση.
- 3.2.3. **Προϋποθέσεις έγκρισης**
- 3.2.3.1. Μια δομή προστασίας θεωρείται ότι ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές αντοχής, αν πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:
- 3.2.3.1.1. Μετά από κάθε τμήμα της δοκιμής δεν παρουσιάζει ρωγμές ή σχισμές κατά την έννοια του σημείου 3.3.2.1 ή
- 3.2.3.1.2. Αν κατά τη διάρκεια κάποιας δοκιμής εμφανιστούν σημαντικές ρωγμές ή σχισμές, ακριβώς μετά την πρόσκρουση που προκάλεσε την εμφάνιση αυτών των ρωγμών ή σχισμών πρέπει να διενεργείται πρόσθετη δοκιμή σύμφωνα με την ενότητα 3.3.1.7·
- 3.2.3.1.3. κατά τη διάρκεια των δοκιμών εκτός της δοκιμής υπερφόρτισης, κανένα τμήμα της δομής προστασίας δεν πρέπει να εισέρχεται εντός της ζώνης απελευθέρωσης όπως ορίζεται στο σημείο 1.6·
- 3.2.3.1.4. κατά τη διάρκεια των δοκιμών εκτός της δοκιμής υπερφόρτισης, όλα τα τμήματα της ζώνης απελευθέρωσης ασφαλίζονται από τη δομή προστασίας σύμφωνα με το σημείο 3.3.2.2·
- 3.2.3.1.5. κατά τη διάρκεια των δοκιμών, η δομή προστασίας δεν πρέπει να ασκεί κανέναν περιορισμό στη δομή του καθίσματος·
- 3.2.3.1.6. η ελαστική παραμόρφωση που μετράται σύμφωνα με το σημείο 3.3.2.4 είναι μικρότερη από 250 mm.
- 3.2.3.2. Δεν υπάρχουν άλλα εξαρτήματα που παρουσιάζουν κίνδυνο για τον οδηγό. Δεν υπάρχει προεξέχον τμήμα ή εξάρτημα που θα μπορούσε να τραυματίσει τον οδηγό σε περίπτωση ανατροπής του ελκυστήρα ή οποιοδήποτε τμήμα ή εξάρτημα που θα μπορούσε να τον παγιδεύσει —π.χ. δεσμεύοντας την κνήμη ή το πόδι του— εξαιτίας των παραμορφώσεων της δομής.
- 3.2.4. [Δεν ισχύει]
- 3.2.5. Συσκευή δοκιμής και εξοπλισμός
- 3.2.5.1. Διάταξη στατικής δοκιμής

- 3.2.5.1.1. Η διάταξη στατικής δοκιμής πρέπει να είναι σχεδιασμένη κατά τέτοιον τρόπο ώστε να διευκολύνει την εφαρμογή ωθήσεων ή φορτίσεων στη δομή προστασίας.
- 3.2.5.1.2. Πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε το φορτίο να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένο, κάθετα προς τη διεύθυνση της φόρτισης και κατά μήκος πέλδλου μήκους ίσου με ένα από τα πολλαπλάσια του 50, μεταξύ 250 και 700 mm. Η κατακόρυφη διάσταση της επιφάνειας της συμπαγούς δοκού είναι 150 mm. Τα άκρα της δοκού που βρίσκονται σε επαφή με τη δομή προστασίας είναι καμπύλα με μέγιστη ακτίνα 50 mm.
- 3.2.5.1.3. Το υποστήριγμα μπορεί να προσαρμόζεται σε κάθε γωνία σε σχέση με τη διεύθυνση της φόρτισης, ώστε να είναι σε θέση να ακολουθεί τις γωνιακές διακυμάνσεις της επιφάνειας της δομής προστασίας που φέρει το φορτίο όσο η δομή παραμορφώνεται.
- 3.2.5.1.4. Διεύθυνση της δύναμης (απόκλιση από την οριζόντια και την κατακόρυφη):
- κατά την έναρξη της δοκιμής υπό μηδενική φόρτιση: $\pm 2^\circ$.
 - κατά τη διάρκεια της δοκιμής υπό φόρτιση: 10° πάνω και 20° κάτω από την οριζόντια. Οι διακυμάνσεις αυτές πρέπει να διατηρούνται στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο.
- 3.2.5.1.5. Ο ρυθμός παραμόρφωσης είναι αρκετά χαμηλός, μικρότερος από 5 mm/s, ώστε σε κάθε χρονική στιγμή η φόρτιση να μπορεί να θεωρείται στατική.
- 3.2.5.2. Συσκευή μέτρησης της ενέργειας του απορροφάται από τη δομή προστασίας
- 3.2.5.2.1. Χαράζεται η καμπύλη δύναμης-παραμόρφωσης προκειμένου να υπολογιστεί η ενέργεια που απορροφάται από τη δομή προστασίας. Δεν είναι απαραίτητο να μετράται η δύναμη και η παραμόρφωση στο σημείο της δομής στο οποίο εφαρμόζεται το φορτίο· ωστόσο, η δύναμη και η παραμόρφωση μετρούνται ταυτόχρονα και συγγραμμικά.
- 3.2.5.2.2. Το σημείο στο οποίο θα γίνουν οι μετρήσεις της παραμόρφωσης επιλέγεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνεται υπόψη μόνο η ενέργεια που απορροφάται από τη δομή ή/και η παραμόρφωση ορισμένων τμημάτων του ελκυστήρα. Η απορροφώμενη ενέργεια λόγω παραμόρφωσης ή/και μετατόπισης των αγκυρώσεων είναι αμελητέα.
- 3.2.5.3. Τρόποι αγκύρωσης του ελκυστήρα στο έδαφος
- 3.2.5.3.1. Σε όλες τις εικονιζόμενες περιπτώσεις πρέπει να στερεώνονται σταθερά σε πλάκα μεγάλης αντοχής που βρίσκεται κοντά στη διάταξη δοκιμών σιδηροτροχιές αγκύρωσης που παρουσιάζουν το κατάλληλο άνοιγμα και καλύπτουν την επιφάνεια που απαιτείται για την αγκύρωση του ελκυστήρα.
- 3.2.5.3.2. Ο ελκυστήρας πρέπει να αγκυρώνεται στις σιδηροτροχιές με κάθε κατάλληλο τρόπο (πλάκες, σφήνες, καλώδια, υποστηρίγματα, κ.λπ.), ούτως ώστε να μη μετακινείται κατά τη διάρκεια των δοκιμών. Κατά τη διεξαγωγή των δοκιμών ελέγχεται η ακινησία του ελκυστήρα με τη χρήση των προβλεπόμενων διατάξεων μέτρησης μήκους.
- Αν ο ελκυστήρας μετακινηθεί, πρέπει να επαναληφθεί ολόκληρη η δοκιμή, εκτός αν το σύστημα μέτρησης των παραμορφώσεων που χρησιμοποιείται για τη χάραξη

της καμπύλης δύναμης-παραμόρφωσης είναι συνδεδεμένο με τον ελκυστήρα.

3.2.5.4. Διάταξη σύνθλιψης

Μια διάταξη, όπως αυτή που απεικονίζεται στο σχήμα 6.10, έχει τη δυνατότητα να ασκεί κατιούσα δύναμη σε δομή προστασίας με μια σκληρή δοκό πλάτους περίπου 250 mm που συνδέεται στον μηχανισμό εφαρμογής του φορτίου μέσω σταυρωτών αρθρώσεων. Πρέπει να παρέχονται υποστηρίγματα κάτω από τους άξονες ώστε τα ελαστικά του ελκυστήρα να μην υπόκεινται στη δύναμη σύνθλιψης.

3.2.5.5. Άλλες συσκευές μέτρησης

Απαιτούνται επίσης οι ακόλουθες συσκευές μέτρησης:

3.2.5.5.1. Συσκευή μέτρησης των ελαστικών παραμορφώσεων (διαφορά μεταξύ της μέγιστης στιγμιαίας παραμόρφωσης και της μόνιμης παραμόρφωσης, βλέπε σχήμα 6.11).

3.2.5.5.2. Συσκευή με τη βοήθεια της οποίας ελέγχεται ότι η δομή προστασίας δεν έχει εισέλθει στη ζώνη απελευθέρωσης και ότι η τελευταία εξακολουθεί να προστατεύεται από τη δομή κατά τη διάρκεια της δοκιμής (βλέπε τμήμα 3.3.2.2).

3.3. Διαδικασία στατικής δοκιμής

3.3.1. Δοκιμές φόρτισης και σύνθλιψης

3.3.1.1. Οπίσθια φόρτιση

3.3.1.1.1. Το φορτίο εφαρμόζεται οριζόντια σε κατακόρυφο επίπεδο παράλληλα προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα.

Το σημείο εφαρμογής του φορτίου βρίσκεται στο τμήμα της δομής προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος σε περίπτωση ανατροπής του ελκυστήρα προς τα πίσω, συνήθως στο ανώτερο άκρο. Το κατακόρυφο επίπεδο στο οποίο εφαρμόζεται το φορτίο βρίσκεται σε απόσταση ίση με το 1/6 του πλάτους της άνω πλευράς της δομής προστασίας, στο εσωτερικό κατακόρυφου επιπέδου που είναι παράλληλο προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα και διέρχεται από το ανώτερο άκρο της κορυφής της δομής προστασίας.

Αν στο σημείο αυτό η δομή προστασίας σχηματίζει καμπύλη ή προεξέχει, προστίθενται γωνίες που να επιτρέπουν την εφαρμογή του φορτίου στο σημείο, χωρίς με τον τρόπο αυτόν να αυξάνεται η αντοχή της δομής.

3.3.1.1.2. Η κατασκευή αγκυρώνεται στο έδαφος, όπως περιγράφεται στο σημείο 3.2.6.3.

3.3.1.1.3. Η ενέργεια που απορροφάται από τη δομή προστασίας κατά τη διάρκεια της δοκιμής είναι τουλάχιστον:

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

3.3.1.1.4. Στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και τιμόνι), ισχύει ο ίδιος τύπος.

3.3.1.2. Εμπρόσθια φόρτιση

3.3.1.2.1. Το φορτίο εφαρμόζεται οριζόντια σε κατακόρυφο επίπεδο παράλληλα προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα και βρίσκεται σε απόσταση ίση με το 1/6 του πλάτους της άνω πλευράς της δομής προστασίας, στο εσωτερικό κατακόρυφου

επιπέδου που είναι παράλληλο προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα και διέρχεται από το ανώτερο άκρο της κορυφής της δομής προστασίας.

Το σημείο εφαρμογής του φορτίου βρίσκεται στο τμήμα της δομής προστασίας που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος σε περίπτωση πλευρικής ανατροπής του ελκυστήρα κινούμενου προς τα εμπρός, συνήθως στο ανώτερο άκρο.

Αν στο σημείο αυτό η δομή προστασίας σχηματίζει καμπύλη ή προεξέχει, προστίθενται γωνίες που να επιτρέπουν την εφαρμογή του φορτίου στο σημείο, χωρίς με τον τρόπο αυτόν να αυξάνεται η αντοχή της δομής.

3.3.1.2.2. Η κατασκευή αγκυρώνεται στο έδαφος, όπως περιγράφεται στο σημείο 3.2.5.3.

3.3.1.2.3. Η ενέργεια που απορροφάται από τη δομή προστασίας κατά τη διάρκεια της δοκιμής είναι τουλάχιστον:

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

3.3.1.2.4. Στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο), η απορροφώμενη ενέργεια είναι η μεγαλύτερη δυνατή τιμή που προκύπτει από τον ανωτέρω μαθηματικό τύπο ή από τους παρακάτω επιλεγμένους μαθηματικούς τύπους:

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

ή

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

3.3.1.3. Πλευρική φόρτιση

3.3.1.3.1. Η πλευρική φόρτιση εφαρμόζεται οριζόντια, σε κατακόρυφο επίπεδο κάθετο προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα. Το σημείο εφαρμογής του φορτίου βρίσκεται στο τμήμα της δομής προστασίας που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος σε περίπτωση πλευρικής ανατροπής του ελκυστήρα, συνήθως στο ανώτερο άκρο.

3.3.1.3.2. Η κατασκευή αγκυρώνεται στο έδαφος, όπως περιγράφεται στο σημείο 3.2.5.3.

3.3.1.3.3. Η ενέργεια που απορροφάται από τη δομή προστασίας κατά τη διάρκεια της δοκιμής είναι τουλάχιστον:

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

3.3.1.3.4. Στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο), η απορροφώμενη ενέργεια είναι η μεγαλύτερη δυνατή τιμή που προκύπτει από τον ανωτέρω μαθηματικό τύπο ή από τον παρακάτω μαθηματικό τύπο:

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

3.3.1.4. Οπίσθια σύνθλιψη

Η δοκός τοποθετείται πάνω στο(στα) πλέον οπίσθιο(-α) δομικό(-ά) τμήμα(-τα) και η συνισταμένη των δυνάμεων σύνθλιψης βρίσκεται στο μέσο επίπεδο του ελκυστήρα. Ασκείται δύναμη F_v , όπου:

$$F_v = 20 M$$

Η δύναμη F_v ασκείται επί πέντε δευτερόλεπτα μετά την παύση κάθε ορατής παραμόρφωσης της δομής προστασίας.

Αν το πίσω μέρος της οροφής της δομής προστασίας δεν μπορεί να αντέξει όλη τη δύναμη σύνθλιψης, τότε η δύναμη αυτή ασκείται μέχρις ότου η οροφή παραμορφωθεί τόσο ώστε να συμπίπτει με το επίπεδο που ενώνει το ανώτερο τμήμα της δομής προστασίας με το οπίσθιο τμήμα του ελκυστήρα που είναι ικανό να αντέξει το βάρος του ελκυστήρα σε περίπτωση ανατροπής.

Η δύναμη τότε αφαιρείται και η δοκός επαναφέρεται υπεράνω του σημείου της δομής προστασίας που μπορεί να αντέξει τον ελκυστήρα πλήρως ανεστραμμένο. Στο σημείο αυτό η δύναμη σύνθλιψης F_v ασκείται εκ νέου.

3.3.1.5. Εμπρόσθια σύνθλιψη

Η δοκός τοποθετείται στο(στα) πλέον εμπρόσθιο(-α) δομικό(-ά) τμήμα(-τα) και η συνισταμένη των δυνάμεων σύνθλιψης βρίσκεται στο μέσο επίπεδο του ελκυστήρα. Ασκείται δύναμη F_v , όπου:

$$F_v = 20 M$$

Η δύναμη F_v ασκείται επί πέντε δευτερόλεπτα μετά την παύση κάθε ορατής παραμόρφωσης της δομής προστασίας.

Εάν το εμπρόσθιο μέρος της οροφής της δομής προστασίας δεν μπορεί να αντέξει όλη τη δύναμη σύνθλιψης, τότε η δύναμη αυτή ασκείται μέχρις ότου η οροφή παραμορφωθεί τόσο ώστε να συμπίπτει με το επίπεδο που ενώνει το ανώτερο τμήμα της δομής προστασίας με το εμπρόσθιο τμήμα του ελκυστήρα που μπορεί να αντέξει το βάρος του ελκυστήρα σε περίπτωση ανατροπής.

Η δύναμη τότε αφαιρείται και η δοκός επαναφέρεται υπεράνω του σημείου της δομής προστασίας που μπορεί να αντέξει τον ελκυστήρα πλήρως ανεστραμμένο. Στο σημείο αυτό η δύναμη σύνθλιψης F_v ασκείται εκ νέου.

3.3.1.6. Συμπληρωματική δοκιμή υπερφόρτισης (σχήματα 6.14 έως 6.16)

Εφόσον η δύναμη μειώνεται άνω του 3 % κατά το τελευταίο 5 % της παραμόρφωσης που προκύπτει όταν η απαιτούμενη ενέργεια απορροφάται από τη δομή προστασίας (βλέπε σχήμα 6.15), διενεργείται δοκιμή υπερφόρτισης.

Η δοκιμή της υπερφόρτισης συνίσταται στη βαθμιαία αύξηση του οριζόντιου φορτίου με αυξήσεις που αντιστοιχούν στο 5 % της αρχικά απαιτούμενης ενέργειας, μέχρι μεγίστου ποσοστού 20 % της προστιθέμενης ενέργειας (βλέπε σχήμα 6.16).

Η δοκιμή υπερφόρτισης είναι ικανοποιητική, αν μετά από κάθε αύξηση 5, 10 ή 15 % της απαιτούμενης ενέργειας, η δύναμη μειώνεται λιγότερο από 3 % για αύξηση 5 % και εφόσον η δύναμη είναι μεγαλύτερη από **0,8 F_{max}** .

Η δοκιμή υπερφόρτισης είναι ικανοποιητική, αν μετά την απορρόφηση του 20% της προστιθέμενης ενέργειας από τη δομή, η δύναμη είναι μεγαλύτερη από **0,8 F_{max}** .

Οι επιπλέον ρωγμές ή σχισμές ή/και η εισχώρηση εντός της ζώνης απελευθέρωσης ή η απουσία προστασίας της ζώνης ως επακόλουθο της ελαστικής παραμόρφωσης,

επιτρέπονται κατά τη διάρκεια της δοκιμής υπερφόρτισης. Ωστόσο, μετά την παύση της φόρτισης, η δομή δεν εισχωρεί στη ζώνη απελευθέρωσης και η ζώνη είναι πλήρως προστατευμένη.

3.3.1.7. Συμπληρωματικές δοκιμές σύνθλιψης

Αν κατά τη διάρκεια δοκιμής σύνθλιψης εμφανιστούν μη αμελητέες ρωγμές ή σχισμές τότε, αμέσως μετά τη δοκιμή σύνθλιψης που προκάλεσε τις ρωγμές ή σχισμές, διεξάγεται δεύτερη παρόμοια δοκιμή σύνθλιψης, αλλά με δύναμη ίση προς 1,2 Fv.

3.3.2. Μετρήσεις προς εκτέλεση

3.3.2.1. Θραύσεις και ρωγμές

Μετά από κάθε δοκιμή, όλα τα δομικά τμήματα, οι αρμοί και τα συστήματα στερέωσης εξετάζονται οπτικά για θραύσεις ή ρωγμές αλλά οι μικρές ρωγμές στα επουσιώδη στοιχεία δεν λαμβάνονται υπόψη.

3.3.2.2. Εισχώρηση στη ζώνη απελευθέρωσης

Κατά τη διάρκεια κάθε δοκιμής εξακριβώνεται αν κάποιο τμήμα της δομής προστασίας έχει εισχωρήσει εντός της ζώνης απελευθέρωσης, όπως αυτή ορίζεται στο σημείο 1.6 ανωτέρω.

Επιπλέον, εξακριβώνεται εάν κάποιο τμήμα της ζώνης απελευθέρωσης βρίσκεται έξω από τον ωφέλιμο χώρο της δομής προστασίας. Προς τον σκοπό αυτό, θεωρείται ως έξω από τον ωφέλιμο χώρο της δομής, κάθε τμήμα του χώρου αυτού το οποίο θα έλθει σε επαφή με το επίπεδο έδαφος, αν ο ελκυστήρας ανατραπεί προς την πλευρά στην οποία εφαρμόζεται το δοκιμαστικό φορτίο. Για να εκτιμηθεί αυτή η κατάσταση, η ρύθμιση των εμπρόσθιων και των οπίσθιων ελαστικών και του πλάτους του μετατροχίου είναι η μικρότερη τυποποιημένη ρύθμιση που ορίζει ο κατασκευαστής.

3.3.2.3. Δοκιμές σε οπίσθιο σταθερό στοιχείο

Εάν ο ελκυστήρας είναι εξοπλισμένος με κάποιο σταθερό στοιχείο, μεταλλικό περίβλημα ή οποιοδήποτε άλλο στερεό στοιχείο στο πίσω μέρος του καθίσματος του οδηγού, το στοιχείο αυτό θεωρείται ότι αποτελεί σημείο στήριξης σε περίπτωση πλευρικής ή οπίσθιας ανατροπής. Αυτό το σταθερό στοιχείο πίσω από το κάθισμα του οδηγού, χωρίς να παραβιάσει τη ζώνη απελευθέρωσης ή να εισέλθει σε αυτή, είναι ικανό να αντέξει κατιούσα δύναμη F_i , όπου:

$$F_i = 15 M$$

η οποία ασκείται κάθετα προς την κορυφή του αμαξώματος εντός του κεντρικού επιπέδου του ελκυστήρα. Η αρχική γωνία άσκησης της δύναμης είναι 40°, υπολογιζόμενη από παράλληλη προς το έδαφος θέση, όπως φαίνεται στο σχήμα 6.12. Το ελάχιστο πλάτος αυτού του σταθερού τμήματος είναι 500 mm (βλέπε σχήμα 6.13).

Επιπλέον, είναι επαρκώς στέρεο και καλά στερεωμένο στο πίσω μέρος του ελκυστήρα.

3.3.2.4. Ελαστική παραμόρφωση υπό πλευρική φόρτιση

Η ελαστική παραμόρφωση υπολογίζεται $(810 + av)$ mm πάνω από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος, στο κατακόρυφο επίπεδο εντός του οποίου εφαρμόζεται

το φορτίο. Για τη μέτρηση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε συσκευή παρόμοια με τη συσκευή που απεικονίζεται στο σχήμα 6.11.

3.3.2.5. Μόνιμη παραμόρφωση

Μετά τη δοκιμή της τελικής σύνθλιψης καταγράφεται η μόνιμη παραμόρφωση της δομής προστασίας. Για τον σκοπό αυτό, πριν την έναρξη της δοκιμής, σημειώνεται η θέση των κύριων τμημάτων της δομής προστασίας σε σχέση προς το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος.

3.4. *Επέκταση σε άλλους τύπους ελκυστήρων*

3.4.1. [Δεν ισχύει]

3.4.2. Τεχνική επέκταση

Σε περίπτωση τεχνικών τροποποιήσεων στον ελκυστήρα, στη δομή προστασίας ή στη μέθοδο στερέωσης της δομής προστασίας στον ελκυστήρα, το κέντρο δοκιμών το οποίο πραγματοποίησε την αρχική δοκιμή μπορεί να συντάξει «έκθεση τεχνικής επέκτασης», εάν ο ελκυστήρας και η δομή προστασίας έχουν υποβληθεί επιτυχώς στις προκαταρκτικές δοκιμές πλευρικής σταθερότητας και ασυνεχούς ανατροπής όπως ορίζεται στα σημεία 3.1.3 και 3.1.4 και αν το οπίσθιο στερεό στοιχείο όπως περιγράφεται στην παράγραφο 3.3.2.3., όταν τοποθετήθηκε, είχε υποβληθεί σε δοκιμές σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται στην παρούσα παράγραφο (εκτός από το σημείο 3.4.2.2.4) στις ακόλουθες περιπτώσεις:

3.4.2.1. Επέκταση των αποτελεσμάτων δομικών δοκιμών σε άλλους τύπους ελκυστήρων

Οι δοκιμές πρόσκρουσης ή φόρτισης και σύνθλιψης δεν είναι απαραίτητο να διενεργούνται σε κάθε τύπο ελκυστήρα εφόσον η δομή προστασίας και ο ελκυστήρας συμμορφώνονται με τους όρους που αναφέρονται στα σημεία 3.4.2.1.1 έως 3.4.2.1.5 κατωτέρω.

3.4.2.1.1. Η δομή (συμπεριλαμβανομένου του οπίσθιου στέρεου στοιχείου) είναι πανομοιότυπη με τη δομή που έχει υποβληθεί σε δοκιμή.

3.4.2.1.2. Η απαιτούμενη ενέργεια δεν υπερβαίνει περισσότερο από 5 τοις εκατό την ενέργεια που είχε υπολογιστεί για την αρχική δοκιμή.

3.4.2.1.3. Η μέθοδος στερέωσης και τα μηχανικά μέρη του ελκυστήρα επί των οποίων πραγματοποιείται η στερέωση δεν διαφέρουν.

3.4.2.1.4. Κάθε μηχανικό μέρος, όπως οι προφυλακτήρες ιλύος και το κάλυμμα του κινητήρα, που μπορεί να στηρίζει τη δομή προστασίας είναι πανομοιότυπο.

3.4.2.1.5. Η θέση και οι κρίσιμες διαστάσεις του καθίσματος εντός της δομής προστασίας και η σχετική θέση της δομής προστασίας στον ελκυστήρα εξασφαλίζουν την παραμονή της ζώνης απελευθέρωσης εντός της προστασίας της παραμορφωμένης δομής σε όλη τη διάρκεια των δοκιμών (αυτό ελέγχεται χρησιμοποιώντας την ίδια αναφορά ζώνης απελευθέρωσης με την έκθεση της αρχικής δοκιμής: σημείο αναφοράς του καθίσματος [SRP-Seat Reference Point] ή ενδεικτικό σημείο του καθίσματος [SIP-Seat Index Point], αντιστοίχως).

3.4.2.2. Επέκταση των αποτελεσμάτων δομικών δοκιμών σε τροποποιημένους τύπους της δομής προστασίας

Η διαδικασία αυτή πρέπει να ακολουθείται όταν δεν πληρούνται οι διατάξεις της

παραγράφου 3.4.2.1., δεν πρέπει να χρησιμοποιείται όταν η μέθοδος στερέωσης της δομής προστασίας στον ελκυστήρα δεν διατηρεί την ίδια αρχή (π.χ. αντικατάσταση ελαστικών υποστηριγμάτων από διάταξη ανάρτησης):

3.4.2.2.1. Τροποποιήσεις οι οποίες δεν έχουν αντίκτυπο στα αποτελέσματα της αρχικής δοκιμής (π.χ. στερέωση της πλάκας στήριξης ενός εξαρτήματος με συγκόλληση σε μη σημαντική θέση της δομής), προσθήκη καθισμάτων με διαφορετικό ενδεικτικό σημείο καθίσματος (SIP) εντός της δομής προστασίας (έλεγχος όσον αφορά τη διατήρηση της (των) νέας(-ων) ζώνης (ζωνών) απελευθέρωσης εντός του χώρου προστασίας της παραμορφωμένης δομής σε όλη τη διάρκεια των δοκιμών).

3.4.2.2.2. Τροποποιήσεις οι οποίες έχουν πιθανό αντίκτυπο στα αποτελέσματα της αρχικής δοκιμής χωρίς να αμφισβητείται η δυνατότητα έγκρισης της δομής προστασίας (π.χ. τροποποίηση ενός μηχανικού μέρους της δομής, τροποποίηση της μεθόδου στερέωσης της δομής προστασίας επί του ελκυστήρα). Μπορεί επίσης να διενεργηθεί δοκιμή επικύρωσης και τα αποτελέσματα της δοκιμής θα συμπεριληφθούν στην έκθεση επέκτασης.

Για αυτόν τον τύπο επέκτασης, έχουν καθοριστεί τα ακόλουθα όρια:

3.4.2.2.2.1. μπορούν να πραγματοποιηθούν μέχρι 5 επεκτάσεις χωρίς δοκιμή επικύρωσης·

3.4.2.2.2.2. τα αποτελέσματα της δοκιμής επικύρωσης θα καταστούν αποδεκτά για την επέκταση εάν πληρούνται όλοι οι όροι έγκρισης του παρόντος παραρτήματος και:

- εάν η παραμόρφωση που μετράται μετά από κάθε δοκιμή πρόσκρουσης δεν διαφέρει από την παραμόρφωση που μετράται μετά από κάθε δοκιμή πρόσκρουσης στην έκθεση της αρχικής δοκιμής περισσότερο από $\pm 7\%$ (σε περίπτωση δυναμικής δοκιμής)·
- εάν η δύναμη που μετράται όταν το απαιτούμενο επίπεδο ενέργειας έχει επιτευχθεί στις διάφορες δοκιμές οριζόντιας φόρτισης δεν διαφέρει περισσότερο από $\pm 7\%$ από τη δύναμη που μετράται όταν η απαιτούμενη ενέργεια έχει επιτευχθεί στην αρχική δοκιμή, και η παραμόρφωση που μετράται⁽⁴⁾ όταν έχει επιτευχθεί το απαιτούμενο επίπεδο ενέργειας στις διάφορες δοκιμές οριζόντιας φόρτισης δεν διαφέρει περισσότερο από $\pm 7\%$ από την παραμόρφωση που μετράται όταν η απαιτούμενη ενέργεια έχει επιτευχθεί στην αρχική δοκιμή (σε περίπτωση στατικής δοκιμής).

3.4.2.2.2.3. Σε μια ενιαία έκθεση επέκτασης μπορεί να συμπεριληφθούν περισσότερες από μία τροποποιήσεις στη δομή προστασίας, εάν αντιπροσωπεύουν διαφορετικές επιλογές της ίδιας δομής προστασίας, αλλά μόνο μία δοκιμή επικύρωσης είναι αποδεκτή στο πλαίσιο μιας ενιαίας έκθεσης επέκτασης. Οι επιλογές που δεν υποβάλλονται σε δοκιμή περιγράφονται σε ειδική ενότητα της έκθεσης επέκτασης.

3.4.2.2.3. Ο κατασκευαστής δηλώνει αύξηση της μάζας αναφοράς μιας δομής προστασίας που έχει ήδη υποβληθεί σε δοκιμή. Εάν ο κατασκευαστής επιθυμεί να διατηρήσει τον ίδιο αριθμό έγκρισης, είναι δυνατόν να εκδώσει έκθεση επέκτασης μετά τη διεξαγωγή δοκιμής επικύρωσης (τα όρια $\pm 7\%$ που καθορίζονται στο σημείο 3.4.2.2.2.2 δεν ισχύουν σε αυτήν την περίπτωση).

3.4.2.2.4. Τροποποίηση του οπίσθιου στερεού στοιχείου ή προσθήκη νέου οπίσθιου στερεού στοιχείου. Πρέπει να ελέγχεται ότι η ζώνη απελευθέρωσης παραμένει εντός του χώρου προστασίας της παραμορφωμένης δομής στη διάρκεια όλων των δοκιμών με το νέο ή το τροποποιημένο οπίσθιο στερεό στοιχείο. Απαιτείται η επικύρωση

του οπίσθιου στερεού στοιχείου που συνίσταται στη δοκιμή του σημείου 3.3.2.3 και τα αποτελέσματα της δοκιμής συμπεριλαμβάνονται στην έκθεση επέκτασης.

3.5. [Δεν ισχύει]

3.6. *Απόδοση των δομών προστασίας σε χαμηλές θερμοκρασίες*

3.6.1. Εάν δηλώνεται ότι η δομή προστασίας διαθέτει ιδιότητες αντοχής στην ευθραυστότητα λόγω χαμηλών θερμοκρασιών, ο κατασκευαστής παρέχει λεπτομέρειες που συμπεριλαμβάνονται στην έκθεση.

3.6.2. Οι ακόλουθες απαιτήσεις και διαδικασίες αποσκοπούν στην εξασφάλιση αντοχής και ανθεκτικότητας σε πλήρη θραύση όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες. Συνιστάται η τήρηση των ακόλουθων ελάχιστων απαιτήσεων υλικού κατά την αξιολόγηση της καταλληλότητας της δομής προστασίας σε χαμηλές θερμοκρασίας λειτουργίας στις χώρες στις οποίες χρειάζεται αυτή η επιπρόσθετη προστασία λειτουργίας.

3.6.2.1. Μπουλόνια και παξιμάδια που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση της δομής προστασίας στον ελκυστήρα και τη σύνδεση δομικών τμημάτων της δομής προστασίας διαθέτουν κατάλληλες και ελεγμένες ιδιότητες αντοχής σε χαμηλές θερμοκρασίες.

3.6.2.2. Όλα τα ηλεκτρόδια συγκόλλησης τα οποία χρησιμοποιούνται στην κατασκευή τμημάτων και βάσεων στήριξης της δομής είναι συμβατά με το υλικό της δομής προστασίας όπως αναφέρεται στο σημείο 3.6.2.3 κατωτέρω.

3.6.2.3. Προϊόντα από χάλυβα για δομικά τμήματα της δομής προστασίας είναι από υλικό ελεγμένης αντοχής το οποίο παρουσιάζει ελάχιστες απαιτήσεις όσον αφορά την ενέργεια πρόσκρουσης κατά Charpy V-Notch σύμφωνα με τον πίνακα 6.1. Η ποιότητα του χάλυβα καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 630:1995.

Χάλυβας με ελασματοποιημένη πυκνότητα μικρότερη από 2,5 mm και με περιεκτικότητα άνθρακα μικρότερη από 0,2 τοις εκατό θεωρείται ότι πληροί αυτήν την απαίτηση.

Τα δομικά τμήματα της δομής προστασίας από υλικά εκτός του χάλυβα έχουν ισοδύναμη αντοχή στην πρόσκρουση όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες.

3.6.2.4. Όταν ελέγχονται οι απαιτήσεις ενέργειας πρόσκρουσης κατά Charpy V-Notch, το μέγεθος των δειγμάτων δεν είναι μικρότερο από το μεγαλύτερο από τα μεγέθη που αναφέρονται στον πίνακα 6.1, και που θα επιτρέπει το υλικό.

3.6.2.5. Οι δοκιμές Charpy V-Notch διενεργούνται σύμφωνα με τη διαδικασία του ASTM A 370-1979, με εξαίρεση τα μεγέθη δειγμάτων τα οποία συμφωνούν με τις διαστάσεις που παρουσιάζονται στον πίνακα 6.1.

3.6.2.6. Εναλλακτικές επιλογές έναντι αυτής της διαδικασίας είναι η χρήση καθησυχασμένου ή ημικαθησυχασμένου χάλυβα, για την οποία παρατίθεται σαφής διάταξη. Η ποιότητα του χάλυβα καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 630:1995, Amd 1:2003.

3.6.2.7. Τα δείγματα πρέπει να είναι διαμήκη και να λαμβάνονται από επίπεδα μέρη, κυλινδρικά ή δομικά τμήματα πριν τη διαμόρφωση ή τη συγκόλληση για χρήση στη δομή προστασίας. Τα δείγματα από κυλινδρικά ή δομικά τμήματα λαμβάνονται από το μέσο της πλευράς με τις μεγαλύτερες διαστάσεις και δεν περιλαμβάνουν πλάκες στήριξης.

Μέγεθος δείγματος	Ενέργεια στους	Ενέργεια στους
	-30 °C·	-20 °C·
mm	J	J^{β)}
10 x 10 ^{α)}	11	27,5
10 x 9	10	25
10 x 8	9,5	24
10 x 7,5 ^{α)}	9,5	24
10 x 7	9	22,5
10 x 6,7	8,5	21
10 x 6	8	20
10 x 5 ^{α)}	7,5	19
10 x 4	7	17,5
10 x 3,5	6	15
10 x 3	6	15
10 x 2,5 ^{α)}	5,5	14

Πίνακας 6.1

Ελάχιστες τιμές ενέργειας πρόσκρουσης Charpy V-notch

^{α)} Υποδεικνύει το προτιμώμενο μέγεθος. Το μέγεθος του δείγματος δεν είναι μικρότερο από το μεγαλύτερο προτιμώμενο μέγεθος που επιτρέπει το υλικό.

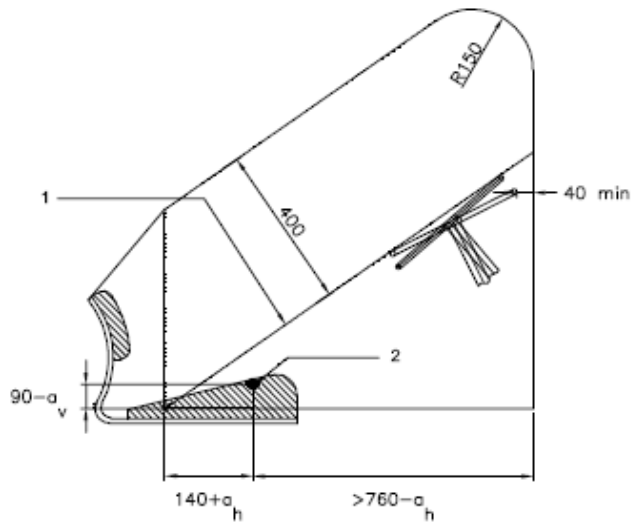
^{β)} Η απαίτηση ενέργειας στους -20 °C είναι 2,5 φορές η τιμή η οποία καθορίζεται για τους -30 °C. Άλλοι παράγοντες επηρεάζουν την αντοχή της ενέργειας πρόσκρουσης, π.χ. η κατεύθυνση της ανατροπής, το όριο θραύσης, ο προσανατολισμός και η συγκόλληση των κόκκων. Οι παράγοντες αυτοί λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή και τη χρήση χάλυβα.

3.7. [Δεν ισχύει]

Σχήμα 6.1

Ζώνη απελευθέρωσης

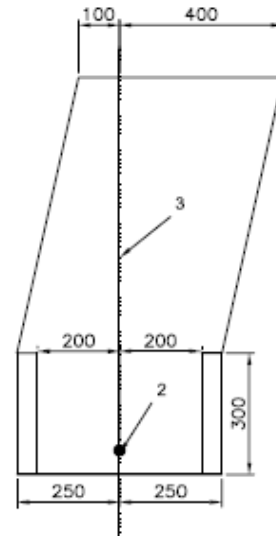
Διαστάσεις σε mm



Σχήμα 6.1.α

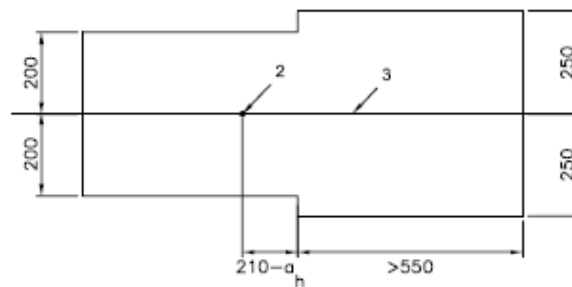
Πλάγια όψη

Τομή διά μέσου του επιπέδου αναφοράς



Σχήμα 6.1.β

Πίσω όψη



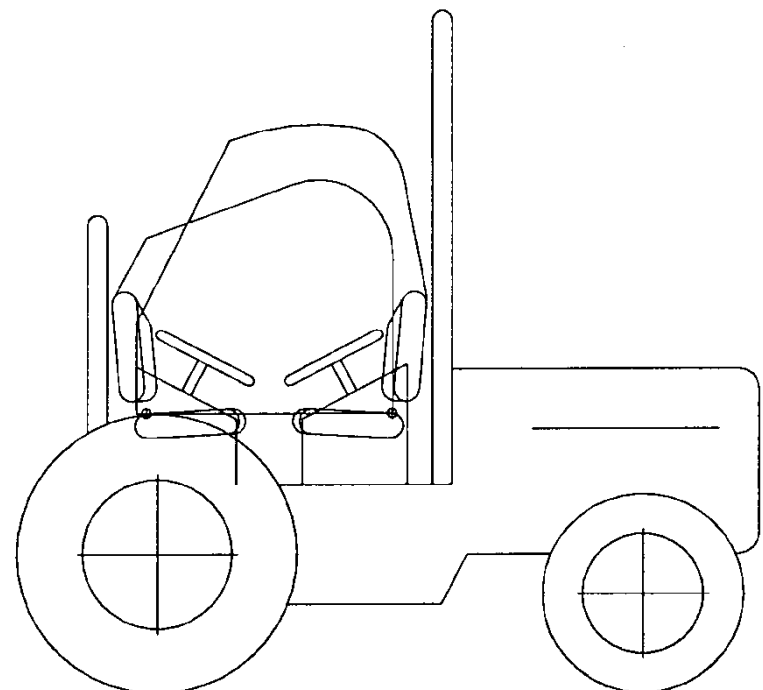
Σχήμα 6.1.γ

Κάτοψη

- 1 – Γραμμή αναφοράς
- 2 – Ενδεικτικό σημείο του καθίσματος
- 3 – Επίπεδο αναφοράς

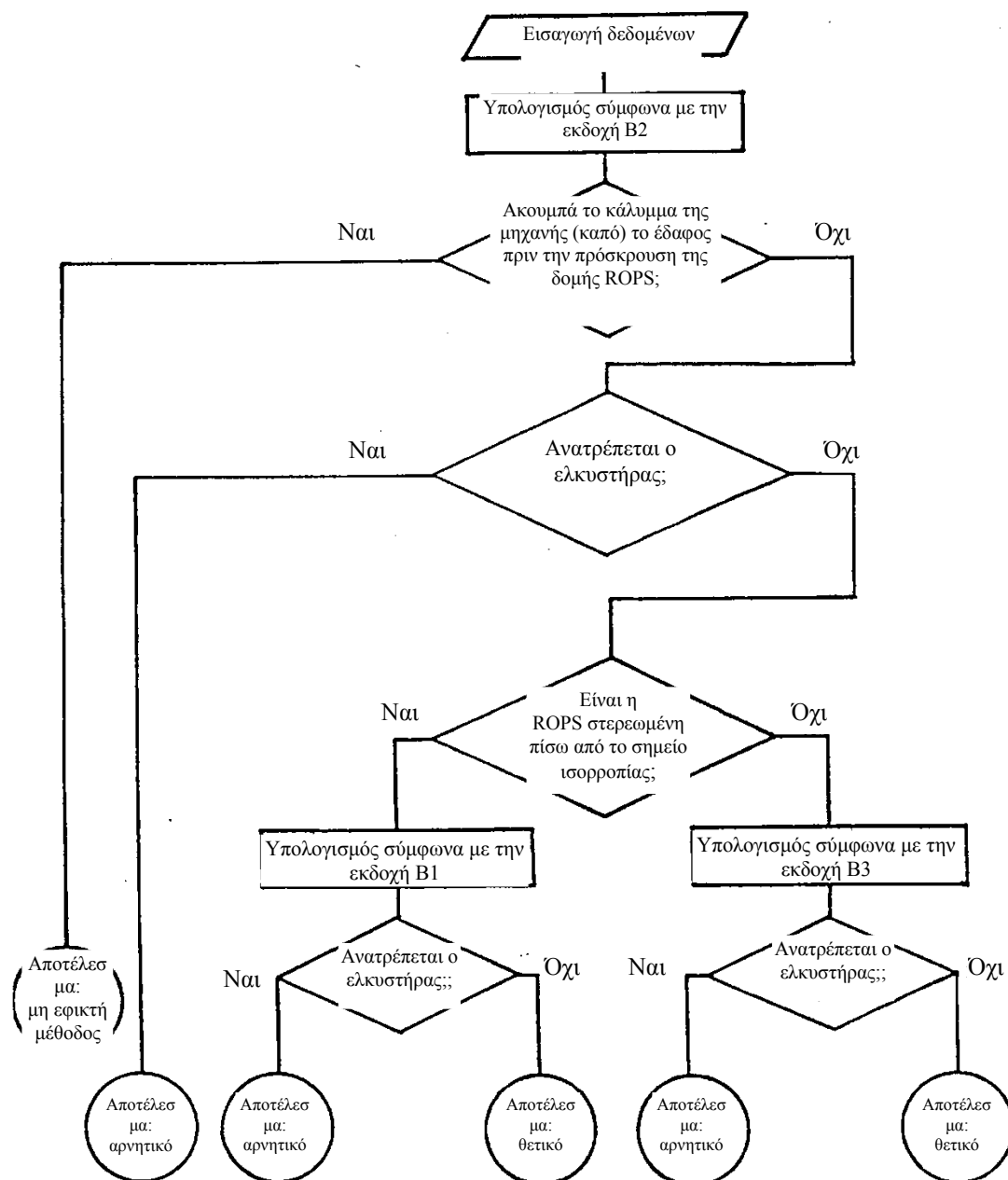
Σχήμα 6.2

Ζώνη απελευθέρωσης σε ελκυστήρες με περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο



Σχήμα 6.3

Διάγραμμα ροής με δεδομένα που προσδιορίζουν τις διαδοχικές ανατροπές ενός πλευρικά ανατρεπόμενου ελκυστήρα στο εμπρόσθιο μέρος του οποίου είναι στερεωμένη η δομή προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (ROPS)



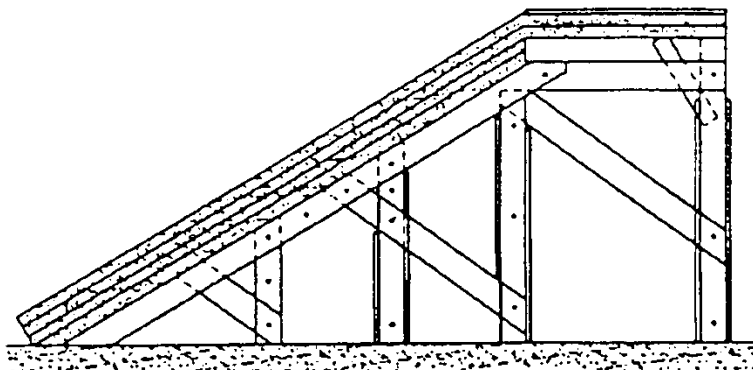
Εκδοχή B1: Σημείο προστασίας της δομής ROPS πίσω από σημείο ασταθούς διαμήκους ισορροπίας

Εκδοχή B2: Σημείο πρόσκρουσης της δομής ROPS κοντά σε σημείο ασταθούς διαμήκους ισορροπίας

Εκδοχή B3: Σημείο πρόσκρουσης της δομής ROPS μπροστά από σημείο ασταθούς διαμήκους ισορροπίας

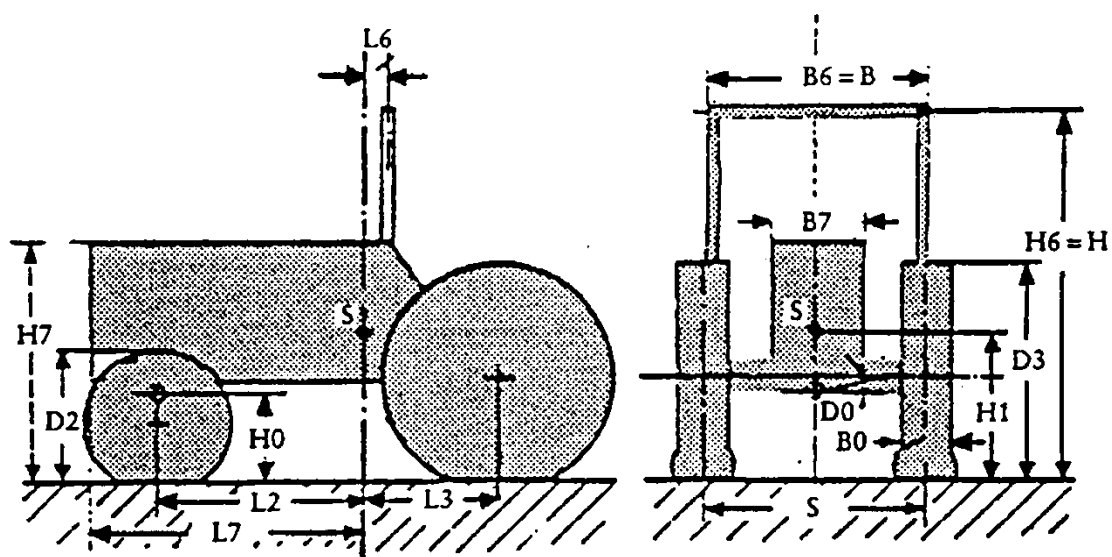
Σχήμα 6.4

Διάταξη δοκιμής χαρακτηριστικών που δεν επιτρέπουν την ανατροπή σε κλίση 1/ 1,5



Σχήμα 6.5

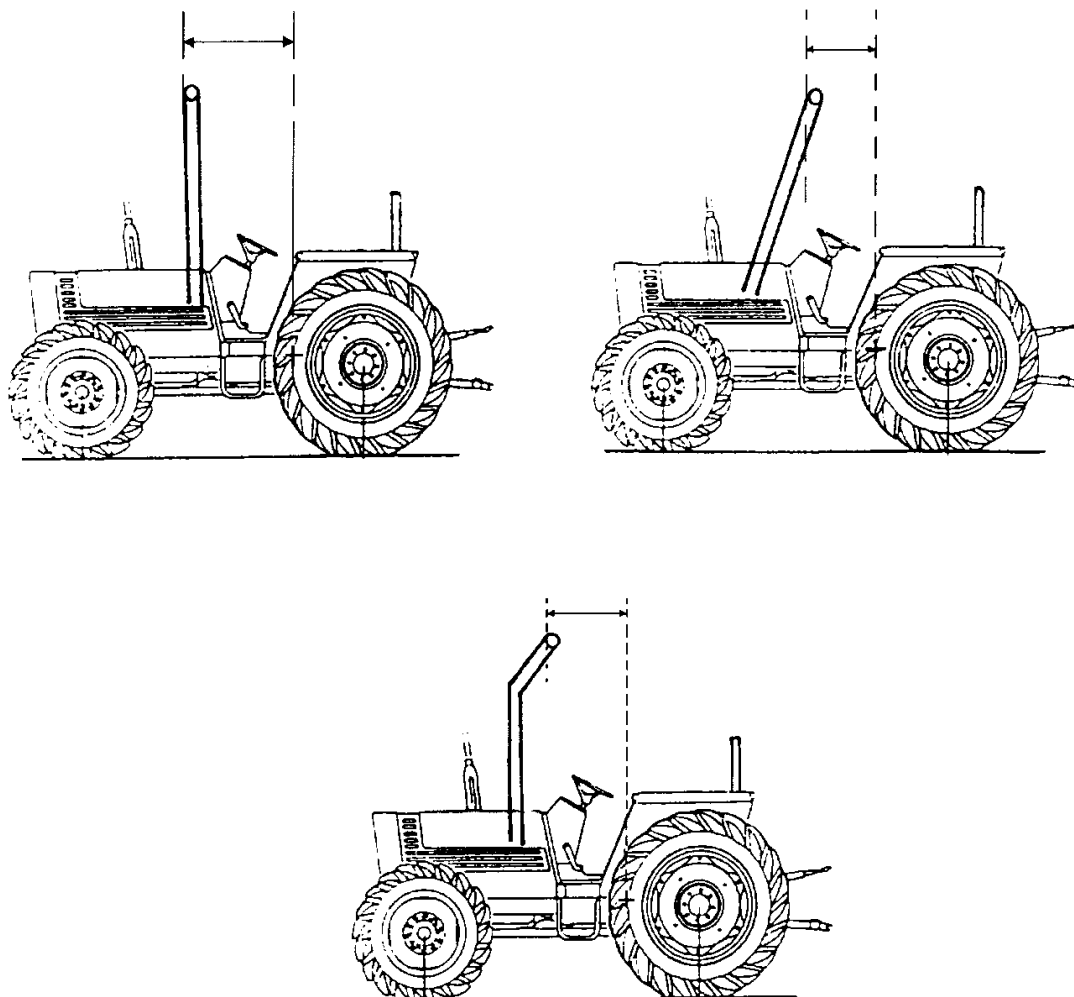
Στοιχεία που απαιτούνται για να υπολογιστεί η ανατροπή ενός ελκυστήρα
ο οποίος ανατρέπεται σε τρισδιάστατο επίπεδο



Σημείωση: Το $D2$ και το $D3$ πρέπει να μετρώνται με πλήρες φορτίο ανά άξονα

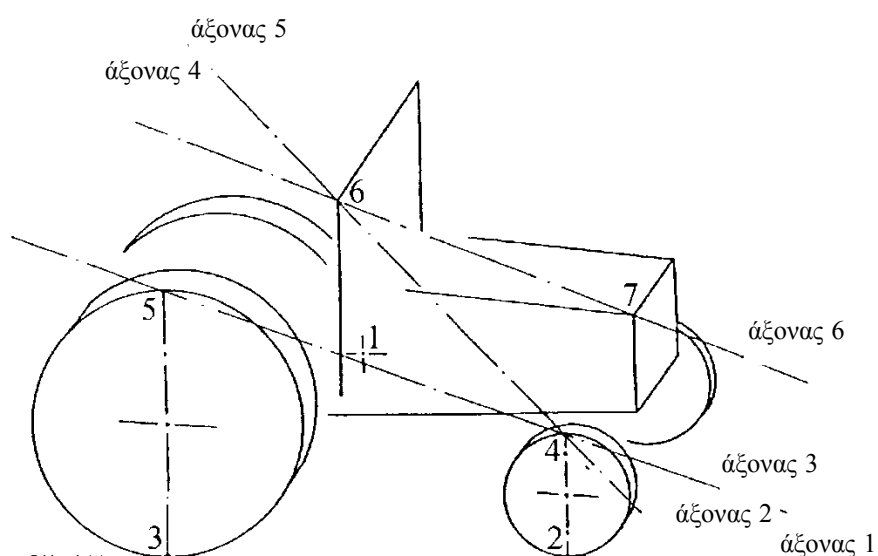
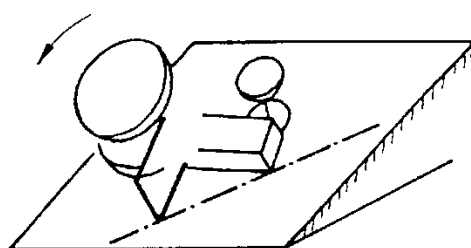
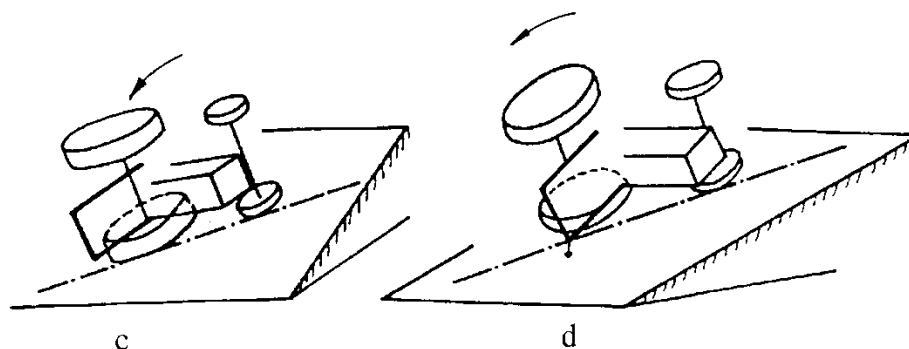
Σχήματα 6.6.α, 6.6.β, 6.6.γ

**Οριζόντια απόσταση μεταξύ του κέντρου βάρους
και του εμπρόσθιου σημείου τομής της δομής προστασίας (L6)**



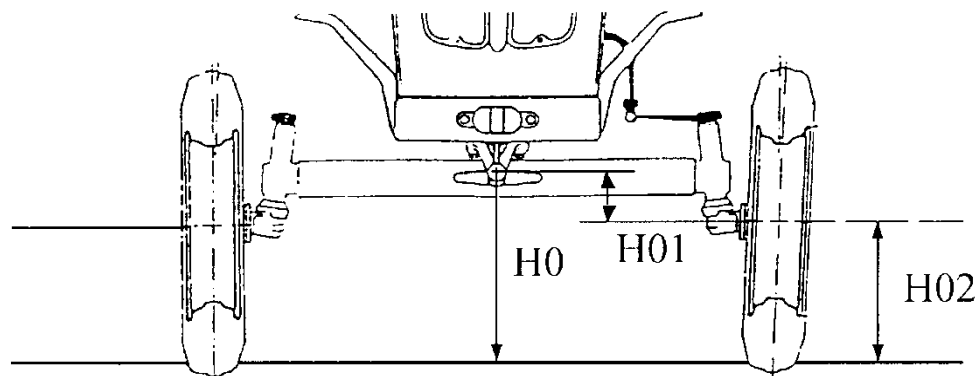
Σχήμα 6.7

**Καθορισμός των σημείων πρόσκρουσης
για τον υπολογισμό του πλάτους της δομής προστασίας (B6)
και του ύψους του καλύμματος της μηχανής (H7)**



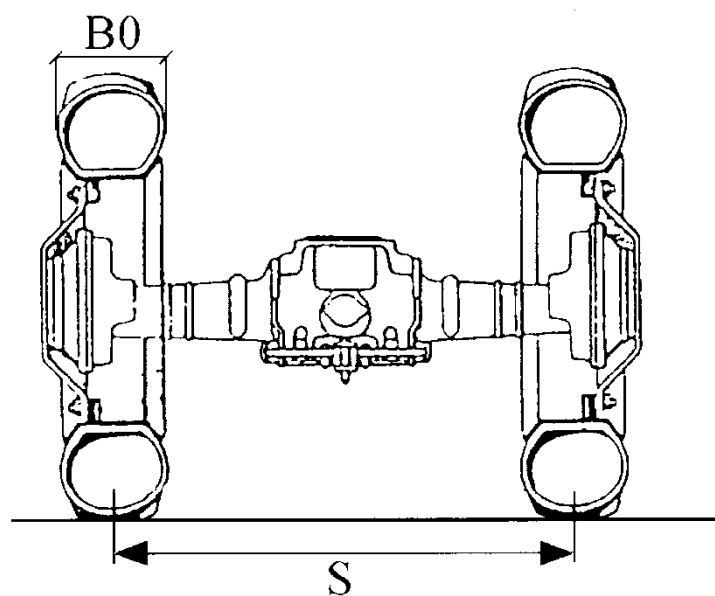
Σχήμα 6.8

Ύψος του στροφέα του εμπρόσθιου άξονα (H0)



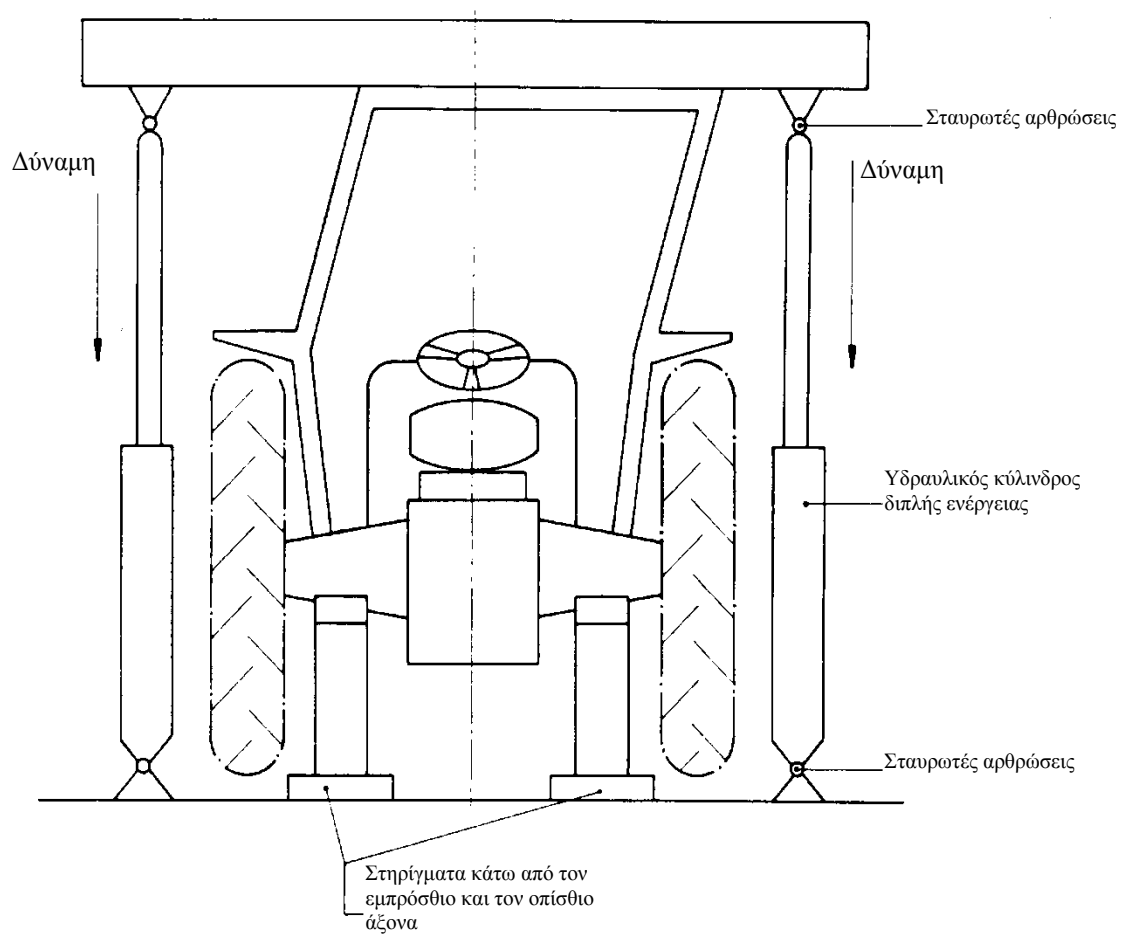
Σχήμα 6.9

Πλάτος του οπίσθιου μετατροχίου (S) και πλάτος των ελαστικών των οπίσθιων τροχών (B0)

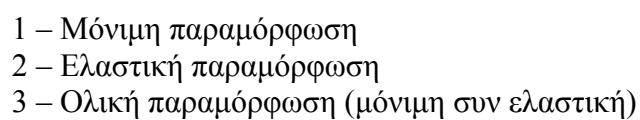


Σχήμα 6.10

Παράδειγμα διάταξης σύνθλιψης του ελκυστήρα

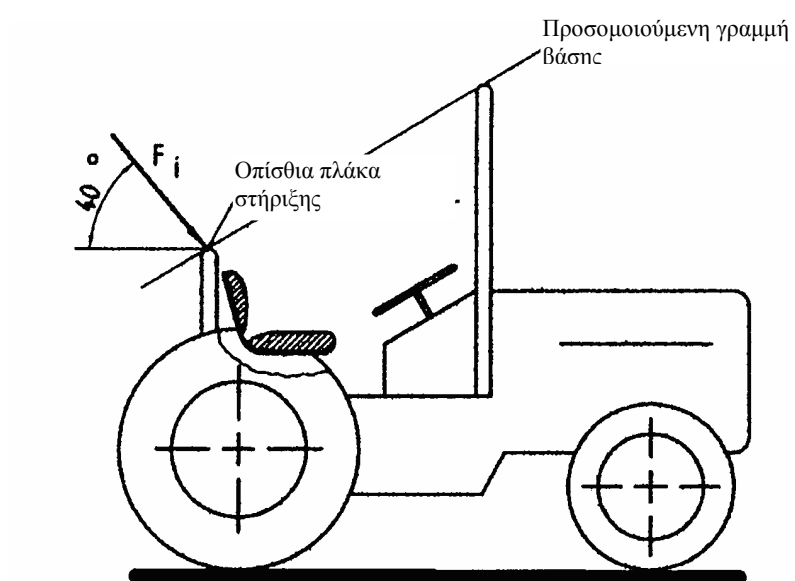


Παράδειγμα διάταξης μέτρησης ελαστικών παραμορφώσεων



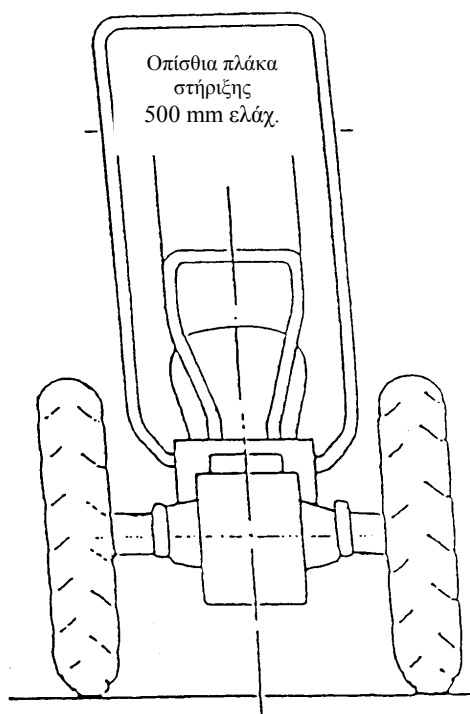
Σχήμα 6.12

Προσομοίωση γραμμής αναφοράς



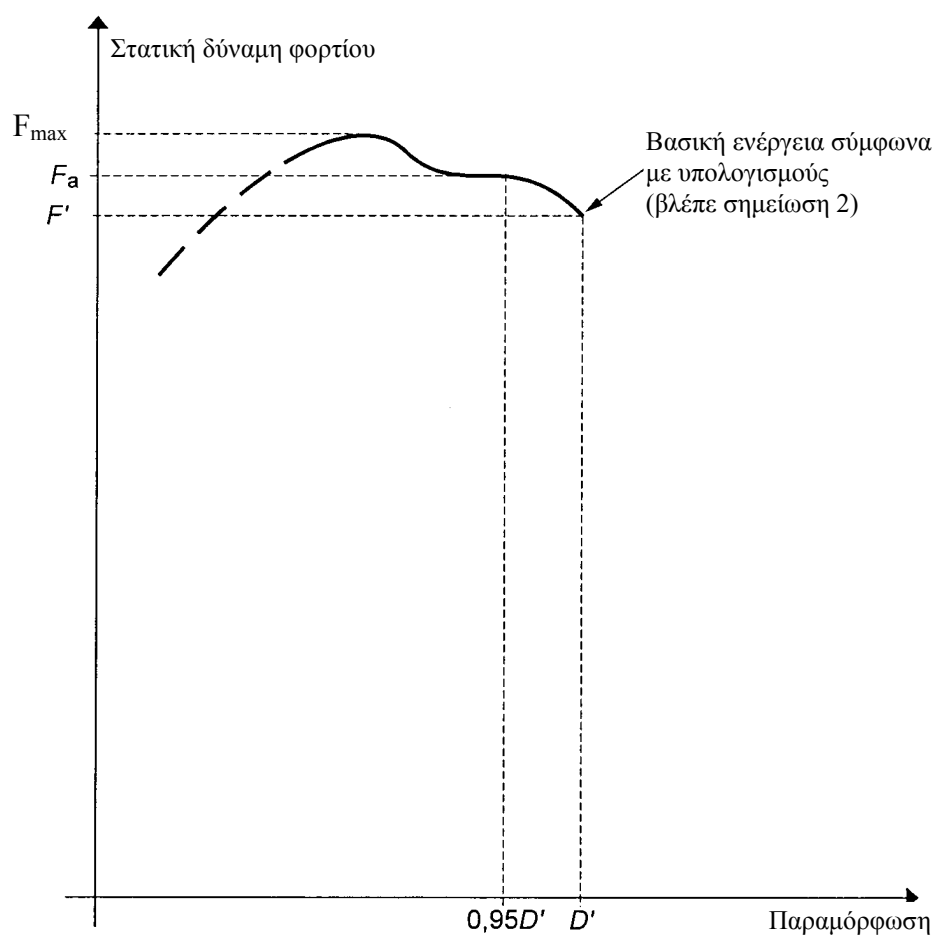
Σχήμα 6.13

Ελάχιστο πάχος του οπίσθιου σταθερού στοιχείου



Σχήμα 6.14

**Καμπύλη δύναμης/παραμόρφωσης
Δεν απαιτείται δοκιμή υπερφόρτισης**

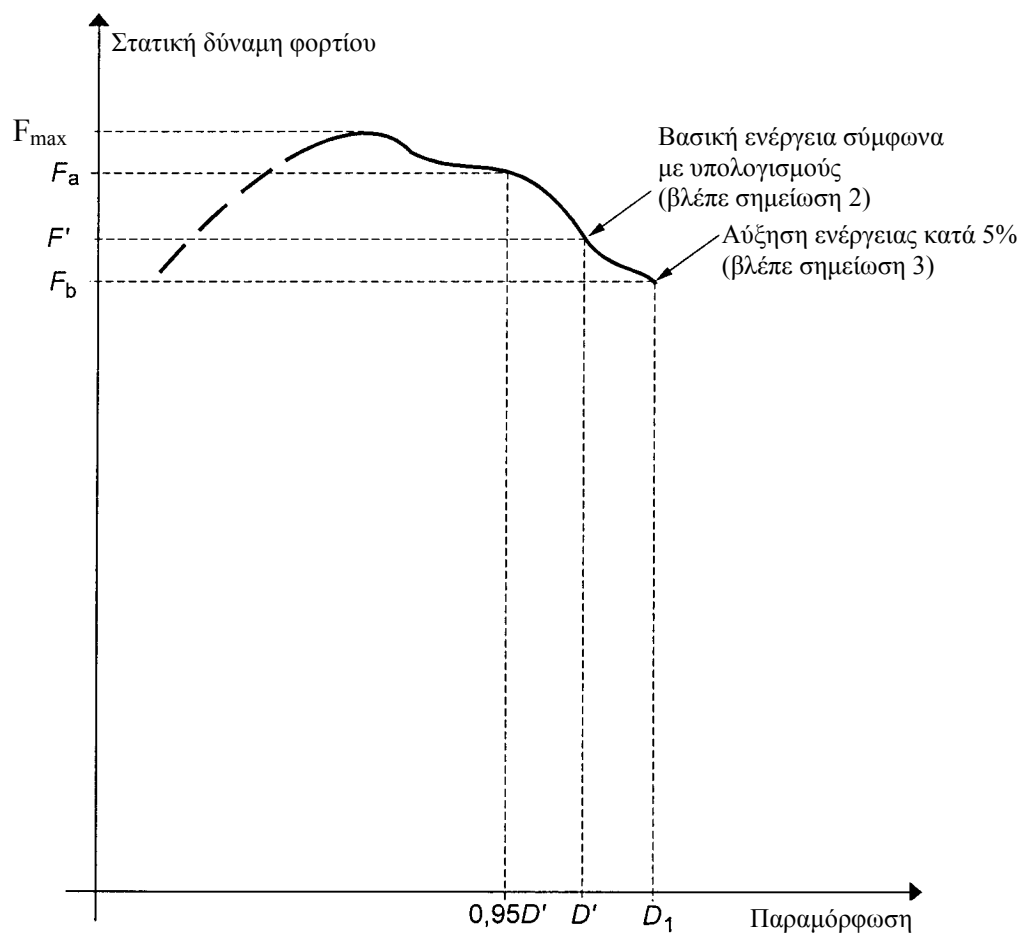


Παρατηρήσεις:

1. Σημείο εφαρμογής της F_a σε σχέση με την $0,95 D'$
2. Δεν απαιτείται δοκιμή υπερφόρτισης αφού $F_a \leq 1,03 F'$

Σχήμα 6.15

**Καμπύλη δύναμης/παραμόρφωσης
Απαιτείται δοκιμή υπερφόρτισης**

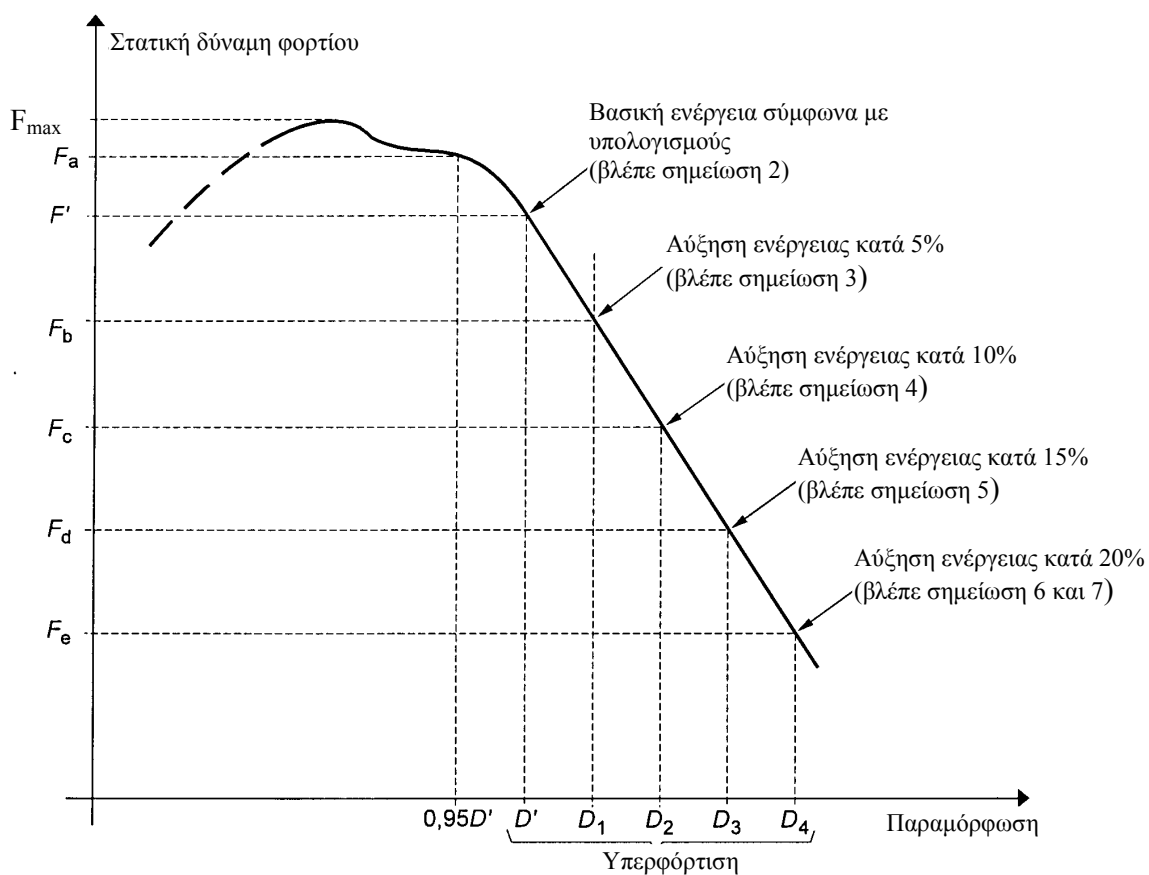


Παρατηρήσεις:

1. Σημείο εφαρμογής της F_a σε σχέση με την $0,95 D'$
2. Απαιτείται δοκιμή υπερφόρτισης αφού $F_a > 1,03 F'$
3. Ικανοποιητική επίδοση της δοκιμής υπερφόρτισης αφού $F_b > 0,97F'$ και $F_b > 0,8F_{max}$

Σχήμα 6.16

**Καμπύλη δύναμης/παραμόρφωσης
Συνέχιση της δοκιμής υπερφόρτισης**



Παρατηρήσεις:

1. Σημείο εφαρμογής της F_a σε σχέση με την $0,95 D'$
2. Απαιτείται δοκιμή υπερφόρτισης αφού $F_a > 1,03 F'$
3. $F_b < 0,97 F'$ επομένως απαιτείται επιπλέον υπερφόρτιση
4. $F_c < 0,97 F_b$ επομένως απαιτείται επιπλέον υπερφόρτιση
5. $F_d < 0,97 F_c$ επομένως απαιτείται επιπλέον υπερφόρτιση
6. Ικανοποιητική απόδοση στη δοκιμή υπερφόρτισης, εάν $F_e > 0,8 F_{\max}$
7. Αποτυχία σε οποιοδήποτε στάδιο όταν η φόρτιση είναι μικρότερη από $0,8 F_{\max}$.

B2 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ «ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ» ΔΟΚΙΜΗΣ

Στο παρόν τμήμα παρουσιάζεται η διαδικασία δυναμικής δοκιμής ως εναλλακτική επιλογή έναντι της διαδικασίας στατικής δοκιμής που παρουσιάζεται στο τμήμα B1.

4. ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

4.1. Προκαταρκτικές συνθήκες δοκιμών αντοχής

Βλέπε συνθήκες που αναφέρονται για τις στατικές δοκιμές.

4.2. Συνθήκες δοκιμών αντοχής των δομών προστασίας και της στερέωσής τους σε ελκυστήρες

4.2.1. Γενικές απαιτήσεις

Βλέπε απαιτήσεις που αναφέρονται για τις στατικές δοκιμές.

4.2.2. Δοκιμές

4.2.2.1. Σειρά δοκιμών σύμφωνα με τη δυναμική διαδικασία

Η σειρά των δοκιμών, με την επιφύλαξη των πρόσθετων δοκιμών που αναφέρονται στα τμήματα 4.3.1.6 και 4.3.1.7 είναι η ακόλουθη:

- 1) πρόσκρουση στο οπίσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 4.3.1.1)·
- 2) δοκιμή οπίσθιας σύνθλιψης**
(βλέπε σημείο 4.3.1.4)·
- 3) πρόσκρουση στο εμπρόσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 4.3.1.2)·
- 4) πρόσκρουση πλευρικά της δομής**
(βλέπε σημείο 4.3.1.3)·
- 5) σύνθλιψη στο εμπρόσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 4.3.1.5).

4.2.2.2. Γενικές απαιτήσεις

4.2.2.2.1. Αν κατά τη διεξαγωγή της δοκιμής, κάποιο στοιχείο του εξοπλισμού αγκύρωσης του ελκυστήρα διαρραγεί ή μετατοπιστεί, η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

4.2.2.2.2. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής, δεν επιτρέπονται επιδιορθώσεις ούτε αναπροσαρμογές του ελκυστήρα ή της δομής προστασίας.

4.2.2.2.3. Το κιβώτιο ταχυτήτων του ελκυστήρα βρίσκεται στο νεκρό σημείο και οι πέδες είναι ελεύθερες κατά τη διάρκεια των δοκιμών.

- 4.2.2.2.4. Αν ο ελκυστήρας είναι εφοδιασμένος με σύστημα ανάρτησης μεταξύ του αμαξώματος και των τροχών, το σύστημα απομονώνεται κατά τη διάρκεια των δοκιμών.
- 4.2.2.2.5. Η πλευρά που επιλέγεται για την εφαρμογή της πρώτης πρόσκρουσης στο οπίσθιο τμήμα της δομής είναι αυτή που, κατά την άποψη των αρμοδίων για τις δοκιμές αρχών, θα δημιουργήσει τις δυσμενέστερες συνθήκες για τη δομή κατά τη διάρκεια των διαδοχικών προσκρούσεων ή φορτίσεων. Η πλευρική πρόσκρουση και η οπίσθια πρόσκρουση πραγματοποιούνται εκατέρωθεν του διαμήκους διάμεσου επιπέδου της δομής προστασίας. Η εμπρόσθια πρόσκρουση πραγματοποιείται στην ίδια πλευρά του διαμήκους διάμεσου επιπέδου της δομής προστασίας με την πλευρική πρόσκρουση.
- 4.2.3. Προϋποθέσεις έγκρισης
- 4.2.3.1. Μια δομή προστασίας θεωρείται ότι ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές αντοχής, αν πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:
- 4.2.3.1.1. Μετά από κάθε τμήμα της δοκιμής δεν παρουσιάζει ρωγμές ή σχισμές κατά την έννοια του σημείου 4.3.2.1 ή
- 4.2.3.1.2. Αν κατά τη διάρκεια κάποιας δοκιμής εμφανιστούν σημαντικές ρωγμές ή σχισμές, ακριβώς μετά τη δοκιμή πρόσκρουσης ή σύνθλιψης που προκάλεσε την εμφάνιση αυτών των ρωγμών ή σχισμών πρέπει να διενεργείται πρόσθετη δοκιμή σύμφωνα με τις ενότητες 4.3.1.6 ή 4.3.1.7·
- 4.2.3.1.3. κατά τη διάρκεια των δοκιμών εκτός της δοκιμής υπερφόρτισης, κανένα τμήμα της δομής προστασίας δεν πρέπει να εισέρχεται εντός της ζώνης απελευθέρωσης όπως ορίζεται στο σημείο 1.6·
- 4.2.3.1.4. κατά τη διάρκεια των δοκιμών εκτός της δοκιμής υπερφόρτισης, όλα τα τμήματα της ζώνης απελευθέρωσης ασφαλίζονται από τη δομή προστασίας σύμφωνα με το σημείο 4.3.2.2·
- 4.2.3.1.5. κατά τη διάρκεια των δοκιμών, η δομή προστασίας δεν πρέπει να ασκεί κανέναν περιορισμό στη δομή του καθίσματος·
- 4.2.3.1.6. η ελαστική παραμόρφωση που μετράται σύμφωνα με το σημείο 4.3.2.4 είναι μικρότερη από 250 mm.
- 4.2.3.2. Δεν υπάρχουν άλλα εξαρτήματα που παρουσιάζουν κίνδυνο για τον οδηγό. Δεν υπάρχει προεξέχον τμήμα ή εξάρτημα που θα μπορούσε να τραυματίσει τον οδηγό σε περίπτωση ανατροπής του ελκυστήρα ή οποιοδήποτε τμήμα ή εξάρτημα που θα μπορούσε να τον παγιδεύσει —π.χ. δεσμεύοντας την κνήμη ή το πόδι του— εξαιτίας των παραμορφώσεων της δομής.
- 4.2.4. [Δεν ισχύει]
- 4.2.5. Συσκευές και εξοπλισμός για τις δυναμικές δοκιμές
- 4.2.5.1. Κρουστικό εκκρεμές

- 4.2.5.1.1. Ένα κρουστικό εκκρεμές αναρτάται μέσω δύο αλυσίδων ή καλωδίων από στροφείς που βρίσκονται σε απόσταση τουλάχιστον 6 m από το έδαφος. Πρέπει να παρέχονται μέσα για την ανεξάρτητη ρύθμιση του ύψους ανάρτησης και της γωνίας μεταξύ του εκκρεμούς και των αλυσίδων ή των καλωδίων.
- 4.2.5.1.2. Η μάζα του χρησιμοποιούμενου κρουστικού εκκρεμούς είναι $2\,000 \pm 20$ kg, εξαιρουμένης της μάζας των αλυσίδων ή των καλωδίων, η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100 kg. Το μήκος των πλευρών της όψης πρόσκρουσης πρέπει να είναι 680 ± 20 mm (βλέπε σχήμα 6.26). Το χρησιμοποιούμενο εκκρεμές γεμίζεται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε η θέση του κέντρου βάρους του να παραμένει σταθερή και να συμπίπτει με το γεωμετρικό κέντρο βάρους του παραλληλεπίπεδου.
- 4.2.5.1.3. Το παραλληλεπίπεδο πρέπει να είναι συνδεδεμένο με το σύστημα που το έλκει προς τα πίσω μέσω ενός μηχανισμού στιγμιαίας απελευθέρωσης, ο οποίος είναι κατά τέτοιο τρόπο σχεδιασμένος και τοποθετημένος, ώστε να επιτρέπει την αποδέσμευση του βάρους του εκκρεμούς χωρίς να προκαλείται ταλάντωση του παραλληλεπίπεδου σε σχέση με τον οριζόντιο άξονά του που είναι κάθετος στο επίπεδο ταλάντωσης του εκκρεμούς.
- 4.2.5.2. Υποστηρίγματα του εκκρεμούς
- Οι στροφείς του εκκρεμούς στερεώνονται σταθερά, έτσι ώστε η μετατόπισή τους προς οποιαδήποτε κατεύθυνση να μην υπερβαίνει το 1% του ύψους πτώσης.
- 4.2.5.3. Αγκυρώσεις
- 4.2.5.3.1. Σιδηροτροχιές αγκύρωσης, που παρουσιάζουν το κατάλληλο άνοιγμα και καλύπτουν την επιφάνεια που απαιτείται για την αγκύρωση του ελκυστήρα, σε όλες τις εικονιζόμενες περιπτώσεις (βλέπε σχήματα 6.23, 6.24 και 6.25), πρέπει να στερεώνονται σταθερά σε πλάκα μεγάλης αντοχής που βρίσκεται κάτω από το εκκρεμές.
- 4.2.5.3.2. Ο ελκυστήρας αγκυρώνεται στις σιδηροτροχιές με καλώδιο 6 X 19 κυκλικών κλώνων, ινώδους πυρήνα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 2408:2004 και ονομαστικής διαμέτρου 13 mm. Οι μεταλλικοί κλώνοι πρέπει να έχουν ανώτατο όριο αντοχής σε τάνυση 1770 MPa.
- 4.2.5.3.3. Ο κεντρικός στροφέας αρθρωτού ελκυστήρα συγκρατείται και αγκυρώνεται στο έδαφος όπως προβλέπεται σε όλες τις δοκιμές. Στη δοκιμή πλευρικής πρόσκρουσης, ο στροφέας συγκρατείται επίσης πλευρικά από την αντίθετη πλευρά της πρόσκρουσης. Οι εμπρόσθιοι και οπίσθιοι τροχοί δεν βρίσκονται αναγκαστικά στην ίδια ευθεία, εφόσον αυτό διευκολύνει την κατάλληλη τοποθέτηση των καλωδίων.
- 4.2.5.4. Σφήνα για τον τροχό και δοκός
- 4.2.5.4.1. Ως σφήνα για τους τροχούς κατά τη διάρκεια των δοκιμών πρόσκρουσης χρησιμοποιείται δοκός από μαλακό ξύλο διατομής 150 X 150 mm (βλέπε σχήματα 6.27, 6.28 και 6.29).
- 4.2.5.4.2. Κατά τη διάρκεια των δοκιμών πλευρικής πρόσκρουσης, δοκός από μαλακό ξύλο στερεώνεται στο έδαφος για να συγκρατήσει το σώτρο του τροχού στην αντίθετη

πλευρά από αυτήν που δέχεται την πρόσκρουση (βλέπει σχήμα 6.29).

4.2.5.5. Σφήνες και καλώδια αγκύρωσης για αρθρωτούς ελκυστήρες

4.2.5.5.1. Στους αρθρωτούς ελκυστήρες χρησιμοποιούνται συμπληρωματικές σφήνες και καλώδια αγκύρωσης. Ο σκοπός τους είναι να εξασφαλίσουν στο τμήμα του ελκυστήρα που φέρει τη δομή προστασίας ακαμψία ανάλογη με εκείνη ενός μη αρθρωτού ελκυστήρα.

4.2.5.5.2. Το τμήμα 4.3.1 περιλαμβάνει περισσότερες λεπτομέρειες για τις δοκιμές πρόσκρουσης και σύνθλιψης.

4.2.5.6. Πίεση και παραμόρφωση των ελαστικών

4.2.5.6.1. Τα ελαστικά του ελκυστήρα δεν περιέχουν υγρό έρμα και φουσκώνονται στην πίεση που συνιστάται από τον κατασκευαστή για τις εργασίες στους αγρούς.

4.2.5.6.2. Τα καλώδια τεντώνονται σε κάθε περίπτωση ώστε τα ελαστικά να υποβάλλονται σε παραμόρφωση ίση με 12 τοις εκατό του ύψους του τοιχώματος του ελαστικού (απόσταση μεταξύ του εδάφους και του χαμηλότερου σημείου του σώτρου) πριν από την τάνυση.

4.2.5.7. Διάταξη σύνθλιψης

Μια διάταξη, όπως αυτή που απεικονίζεται στο σχήμα 6.10, έχει τη δυνατότητα να ασκεί κατιούσα δύναμη σε δομή προστασίας με μια σκληρή δοκό πλάτους περίπου 250 mm που συνδέεται στον μηχανισμό εφαρμογής του φορτίου μέσω σταυρωτών αρθρώσεων. Προβλέπονται υποστηρίγματα κάτω από τους άξονες ώστε τα ελαστικά του ελκυστήρα να μην υπόκεινται στη δύναμη σύνθλιψης.

4.2.5.8. Συσκευές μέτρησης

Απαιτούνται οι ακόλουθες συσκευές μέτρησης:

4.2.5.8.1. διάταξη μέτρησης των ελαστικών παραμορφώσεων (διαφορά μεταξύ της μέγιστης στιγμιαίας παραμόρφωσης και της μόνιμης παραμόρφωσης, βλέπε σχήμα 6.11).

4.2.5.8.2. διάταξη με τη βοήθεια της οποίας ελέγχεται ότι η δομή προστασίας δεν έχει εισέλθει στη ζώνη απελευθέρωσης και ότι η τελευταία εξακολουθεί να προστατεύεται από τη δομή κατά τη διάρκεια της δοκιμής (βλέπε τμήμα 4.3.2.2).

4.3. Διαδικασία δυναμικής δοκιμής

4.3.1. **Δοκιμές πρόσκρουσης και σύνθλιψης**

4.3.1.1. **Οπίσθια πρόσκρουση**

4.3.1.1.1. Η θέση του ελκυστήρα σε σχέση με το κρουστικό εκκρεμές είναι τέτοια ώστε το εκκρεμές να πλήττει τη δομή προστασίας τη στιγμή κατά την οποία η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και οι αλυσίδες ή τα καλώδιά του σχηματίζουν με το

κατακόρυφο επίπεδο Α γωνία ίση προς $M/100$, με μέγιστη τιμή 20° , εκτός αν η δομή προστασίας στο σημείο επαφής σχηματίζει κατά τη διάρκεια της παραμόρφωσης μεγαλύτερη γωνία με το κατακόρυφο επίπεδο. Στην περίπτωση αυτή, η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και η δομή προστασίας καθίστανται με τη βοήθεια πρόσθετης ρυθμιστικής διάταξης παράλληλες με το σημείο πρόσκρουσης τη στιγμή της μέγιστης παραμόρφωσης, ενώ οι αλυσίδες ή τα καλώδια παραμένουν πάντα στη γωνία που ορίζεται ανωτέρω.

Το ύψος ανάρτησης του εκκρεμούς ρυθμίζεται και, αν είναι αναγκαίο, λαμβάνονται μέτρα για να αποφεύγεται η περιστροφή του εκκρεμούς γύρω από το σημείο πρόσκρουσης.

Το σημείο πρόσκρουσης βρίσκεται στο τμήμα της δομής προστασίας που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος, σε περίπτωση ανατροπής του ελκυστήρα προς τα πίσω, συνήθως στο ανώτερο άκρο. Η θέση του κέντρου βάρους του εκκρεμούς βρίσκεται σε απόσταση ίση με το $1/6$ του πλάτους της άνω πλευράς της δομής προστασίας, στο εσωτερικό κατακόρυφου επιπέδου που είναι παράλληλο προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα και διέρχεται από το ανώτερο άκρο της κορυφής της δομής προστασίας.

Αν στο σημείο αυτό η δομή προστασίας σχηματίζει καμπύλη ή προεξέχει, τότε πρέπει να προστεθούν γωνίες ώστε η πρόσκρουση να πραγματοποιηθεί στο συγκεκριμένο σημείο, χωρίς με τον τρόπο αυτό να αυξάνεται η αντοχή της δομής.

4.3.1.1.2.

Ο ελκυστήρας αγκυρώνεται στο έδαφος με τη βοήθεια τεσσάρων καλωδίων, ένα σε κάθε άκρο των δύο αξόνων, τα οποία διατάσσονται σύμφωνα με το σχήμα 6.27. Τα εμπρόσθια και οπίσθια σημεία αγκύρωσης βρίσκονται σε τέτοια απόσταση ώστε τα καλώδια να σχηματίζουν με το έδαφος γωνία μικρότερη των 30 μοιρών. Τα οπίσθια σημεία αγκύρωσης διατάσσονται άλλωστε κατά τέτοιο τρόπο ώστε το σημείο τομής των δύο καλωδίων να βρίσκεται στο κατακόρυφο επίπεδο εντός του οποίου μετακινείται το κέντρο βάρους του εκκρεμούς.

Τα καλώδια τείνονται σε τέτοιο βαθμό ώστε τα ελαστικά να υφίστανται τις παραμορφώσεις που αναφέρονται στο σημείο 4.2.5.6.2. Με τα καλώδια τεντωμένα, η σφήνα στερέωσης τοποθετείται μπροστά από τους οπίσθιους τροχούς, πιέζεται προς αυτούς και στη συνέχεια στερεώνεται στο έδαφος.

4.3.1.1.3.

Αν ο ελκυστήρας είναι αρθρωτός, το σημείο άρθρωσης συγκρατείται επίσης από ξύλινη δοκό, διατομής τουλάχιστον 100 mm , σταθερά αγκυρωμένη στο έδαφος.

4.3.1.1.4.

Το κρουστικό εκκρεμές σύρεται προς τα πίσω κατά τρόπο ώστε το ύψος του κέντρου βάρους του που υπερβαίνει το ύψος το οποίο θα έχει στο σημείο πρόσκρουσης να δίνεται από έναν από τους δύο ακόλουθους μαθηματικούς τύπους ο οποίος επιλέγεται ανάλογα με τη μάζα αναφοράς της κατασκευής που υποβάλλεται στις δοκιμές:

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μικρότερη από $2\ 000\text{ kg}$.

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μεγαλύτερη από $2\ 000\text{ kg}$.

Στη συνέχεια ελευθερώνεται το κρουστικό εκκρεμές και πλήττει τη δομή προστασίας.

- 4.3.1.1.5. Για τους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και τιμόνι), ισχύουν οι ίδιοι μαθηματικοί τύποι.
- 4.3.1.2. Εμπρόσθια πρόσκρουση
- 4.3.1.2.1. Η θέση του ελκυστήρα σε σχέση με το κρουστικό εκκρεμές είναι τέτοια ώστε το εκκρεμές να πλήττει τη δομή προστασίας τη στιγμή κατά την οποία η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και οι αλυσίδες ή τα καλώδια του σχηματίζουν με το κατακόρυφο επίπεδο γωνία ίση προς $M/100$, με μέγιστη τιμή 20° , εκτός αν η δομή προστασίας στο σημείο επαφής σχηματίζει κατά τη διάρκεια της παραμόρφωσης μεγαλύτερη γωνία με το κατακόρυφο επίπεδο. Στην περίπτωση αυτή, η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και η δομή προστασίας καθίστανται με τη βοήθεια πρόσθετης ρυθμιστικής διάταξης παράλληλες με το σημείο πρόσκρουσης τη στιγμή της μέγιστης παραμόρφωσης, ενώ οι αλυσίδες ή τα καλώδια παραμένουν πάντα στη γωνία που ορίζεται ανωτέρω.
- Το ύψος ανάρτησης του κρουστικού εκκρεμούς ρυθμίζεται και, αν είναι αναγκαίο, λαμβάνονται μέτρα για να αποφεύγεται η περιστροφή του εκκρεμούς γύρω από το σημείο της πρόσκρουσης.
- Το σημείο της πρόσκρουσης βρίσκεται στο τμήμα της δομής προστασίας που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος σε περίπτωση πλευρικής ανατροπής του ελκυστήρα κινούμενου προς τα εμπρός, συνήθως στο ανώτερο άκρο. Η θέση του κέντρου βάρους του εκκρεμούς βρίσκεται σε απόσταση ίση με το $1/6$ του πλάτους της άνω πλευράς της δομής προστασίας, στο εσωτερικό κατακόρυφου επιπέδου που είναι παράλληλο προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα και διέρχεται από το ανώτερο άκρο της κορυφής της δομής προστασίας.
- Αν στο σημείο αυτό η δομή προστασίας σχηματίζει καμπύλη ή προεξέχει, τότε πρέπει να προστεθούν γωνίες ώστε η πρόσκρουση να πραγματοποιηθεί στο συγκεκριμένο σημείο, χωρίς με τον τρόπο αυτό να αυξάνεται η αντοχή της δομής.
- 4.3.1.2.2. Ο ελκυστήρας αγκυρώνεται στο έδαφος με τη βοήθεια τεσσάρων καλωδίων, ένα σε κάθε άκρο των δύο αξόνων, τα οποία διατάσσονται σύμφωνα με το σχήμα 6.28. Τα εμπρόσθια και οπίσθια σημεία αγκύρωσης βρίσκονται σε τέτοια απόσταση ώστε τα καλώδια να σχηματίζουν με το έδαφος γωνία μικρότερη των 30 μοιρών. Επιπλέον, τα οπίσθια σημεία αγκύρωσης διατάσσονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε το σημείο τομής των δύο καλωδίων να βρίσκεται στο κατακόρυφο επίπεδο εντός του οποίου μετακινείται το κέντρο βάρους του εκκρεμούς.
- Τα καλώδια τείνονται σε τέτοιο βαθμό ώστε τα ελαστικά να υφίστανται τις παραμορφώσεις που αναφέρονται στο σημείο 4.2.5.6.2. Με τα καλώδια τεντωμένα, η σφήνα στερέωσης είναι πίσω από τους οπίσθιους τροχούς, πιέζεται προς αυτούς και στη συνέχεια στερεώνεται στο έδαφος.
- 4.3.1.2.3. Αν ο ελκυστήρας είναι αρθρωτός, το σημείο άρθρωσης συγκρατείται επίσης από ξύλινη δοκό, διατομής τουλάχιστον 100 mm , σταθερά αγκυρωμένη στο έδαφος.
- 4.3.1.2.4. Το κρουστικό εκκρεμές σύρεται προς τα πίσω κατά τρόπο ώστε το ύψος του κέντρου βάρους του που υπερβαίνει το ύψος το οποίο θα έχει στο σημείο πρόσκρουσης να δίνεται από έναν από τους δύο ακόλουθους μαθηματικούς τύπους ο οποίος επιλέγεται ανάλογα με τη μάζα αναφοράς της κατασκευής που υποβάλλεται στις δοκιμές:

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

για ελκυστήρα με μάζα αναφοράς μικρότερη από 2 000 kg·

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

για ελκυστήρα με μάζα αναφοράς μεγαλύτερη από 2 000 kg.

Στη συνέχεια ελευθερώνεται το κρουστικό εκκρεμές και πλήττει τη δομή προστασίας.

4.3.1.2.5.

Στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο), το ύψος είναι η μεγαλύτερη δυνατή τιμή που προκύπτει τόσο από τους μαθηματικούς τύπους που εφαρμόζονται ανωτέρω όσο και από τον μαθηματικό τύπο που ακολουθεί:

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

ή

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

4.3.1.3.

Πλευρική πρόσκρουση

4.3.1.3.1.

Η θέση του ελκυστήρα σε σχέση με το κρουστικό εκκρεμές είναι τέτοια ώστε το εκκρεμές να πλήττει τη δομή προστασίας τη στιγμή κατά την οποία η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και οι αλυσίδες ή τα καλώδια του έχουν κατακόρυφη διάταξη, εκτός αν η δομή προστασίας, στο σημείο επαφής σχηματίζει κατά τη διάρκεια της παραμόρφωσης μικρότερη γωνία από 20° με το κατακόρυφο επίπεδο. Στην περίπτωση αυτή, η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και η δομή προστασίας καθίστανται με τη βοήθεια πρόσθετης ρυθμιστικής διάταξης παράλληλες στο σημείο πρόσκρουσης τη στιγμή της μέγιστης παραμόρφωσης, ενώ οι αλυσίδες ή τα καλώδια παραμένουν πάντα κατακόρυφα κατά την πρόσκρουση.

Το ύψος ανάρτησης του εκκρεμούς ρυθμίζεται και, αν είναι αναγκαίο, λαμβάνονται μέτρα για να αποφεύγεται η περιστροφή του εκκρεμούς γύρω από το σημείο της πρόσκρουσης.

Το σημείο της πρόσκρουσης είναι το τμήμα της δομής προστασίας που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος σε περίπτωση πλευρικής ανατροπής του ελκυστήρα.

4.3.1.3.2.

Οι τροχοί του ελκυστήρα οι οποίοι βρίσκονται στην πλευρά που θα δεχθεί την πρόσκρουση αγκυρώνονται στο έδαφος με τη βοήθεια καλωδίων που διέρχονται πάνω από τα αντίστοιχα άκρα του εμπρόσθιου και οπίσθιου άξονα. Τα καλώδια τείνονται σε τέτοιο βαθμό ώστε τα ελαστικά που βρίσκονται στην πλευρά της πρόσκρουσης, να υφίστανται τις παραμορφώσεις που αναφέρονται στο σημείο 4.2.5.6.2.

Με τα καλώδια τεντωμένα, η σφήνα στερέωσης τοποθετείται στο έδαφος σε επαφή με τους τροχούς που βρίσκονται στην απέναντι πλευρά από την πλευρά που θα δεχθεί την πρόσκρουση και στη συνέχεια στερεώνεται στο έδαφος. Ίσως είναι αναγκαία η χρησιμοποίηση δύο δοκών ή σφηνών στερέωσης, στην περίπτωση που οι εξωτερικές πλευρές των εμπρόσθιων και οπίσθιων ελαστικών δεν βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Όπως δείχνει το σχήμα 6.29, η σφήνα πιέζεται στη συνέχεια σταθερά προς το

σώτρο του υποβαλλόμενου στη μεγαλύτερη φόρτιση τροχού που βρίσκεται απέναντι από το σημείο της πρόσκρουσης και στη συνέχεια στερεώνεται στη βάση της. Το μήκος της δοκού επιλέγεται κατά τρόπο ώστε αυτή να σχηματίζει γωνία $30 \pm 3^\circ$ με το έδαφος, όταν εφάπτεται στο σώτρο του τροχού. Επιπλέον, αν είναι δυνατόν, το πάχος της πρέπει να είναι 20 έως 25 φορές μικρότερο από το μήκος της και 2 έως 3 φορές μικρότερο από το πλάτος της. Τα άκρα των δοκών είναι διαμορφωμένα και στα δύο άκρα τους σύμφωνα με τις λεπτομέρειες στο σχήμα 6.29.

4.3.1.3.3.

Αν ο ελκυστήρας είναι αρθρωτός, το σημείο άρθρωσης συγκρατείται επίσης από ξύλινη δοκό διατομής τουλάχιστον 100 mm που υποστηρίζεται πλευρικά από μια συσκευή παρόμοια με τη δοκό που εφάπτεται στον οπίσθιο τροχό όπως αναφέρεται στο σημείο 4.3.1.3.2. Το σημείο άρθρωσης αγκυρώνεται στη συνέχεια σταθερά στο έδαφος.

4.3.1.3.4.

Το κρουστικό εκκρεμές σύρεται προς τα πίσω κατά τρόπο ώστε το ύψος του κέντρου βάρους του που υπερβαίνει το ύψος το οποίο θα έχει στο σημείο πρόσκρουσης να δίνεται από έναν από τους δύο ακόλουθους μαθηματικούς τύπους ο οποίος επιλέγεται ανάλογα με τη μάζα αναφοράς της κατασκευής που υποβάλλεται στις δοκιμές:

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

για ελκυστήρα με μάζα αναφοράς μικρότερη από 2 000 kg·

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

για ελκυστήρα με μάζα αναφοράς μεγαλύτερη από 2 000 kg.

4.3.1.3.5.

Στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενα μέρη, το ύψος είναι η μεγαλύτερη δυνατή τιμή που προκύπτει από τους μαθηματικούς τύπους που εφαρμόζονται ανωτέρω και κατωτέρω:

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

για ελκυστήρα με μάζα αναφοράς μικρότερη από 2 000 kg·

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

για ελκυστήρα με μάζα αναφοράς μεγαλύτερη από 2 000 kg.

Στη συνέχεια ελευθερώνεται το κρουστικό εκκρεμές και πλήττει τη δομή προστασίας.

4.3.1.4.

Οπίσθια σύνθλιψη

Όλες οι διατάξεις είναι πανομοιότυπες με εκείνες που αναφέρονται στο σημείο 3.3.1.4 του μέρους B1.

4.3.1.5.

Εμπρόσθια σύνθλιψη

Όλες οι διατάξεις είναι πανομοιότυπες με εκείνες που αναφέρονται στο σημείο 3.3.1.5 του μέρους B1.

4.3.1.6.

Συμπληρωματικές δοκιμές πρόσκρουσης

Αν κατά τη διάρκεια δοκιμής πρόσκρουσης εμφανιστούν μη αμελητέες ρωγμές ή σχισμές τότε διεξάγεται δεύτερη παρόμοια δοκιμή πρόσκρουσης αλλά με ύψος πτώσης:

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

αμέσως μετά τις δοκιμές πρόσκρουσης που προκάλεσαν αυτές τις ρωγμές ή σχισμές, όπου «α» είναι ο λόγος της μόνιμης παραμόρφωσης (**Dp**) προς την ελαστική παραμόρφωση (**De**):

$$\alpha = Dp / De$$

που μετρούνται στο σημείο της πρόσκρουσης. Η πρόσθετη μόνιμη παραμόρφωση λόγω της δεύτερης πρόσκρουσης δεν υπερβαίνει το 30% της μόνιμης παραμόρφωσης που οφείλεται στην πρώτη πρόσκρουση.

Για να μπορεί να γίνεται η πρόσθετη δοκιμή, σε όλες τις δοκιμές πρόσκρουσης πρέπει να μετράται η ελαστική παραμόρφωση.

4.3.1.7. Συμπληρωματικές δοκιμές σύνθλιψης

Αν κατά τη διάρκεια δοκιμής σύνθλιψης εμφανιστούν μη αμελητέες ρωγμές ή σχισμές τότε, αμέσως μετά τη δοκιμή σύνθλιψης που προκάλεσε αυτές τις ρωγμές ή σχισμές, διεξάγεται δεύτερη παρόμοια δοκιμή σύνθλιψης, αλλά με δύναμη ίση προς **1,2 F_v**.

4.3.2. Μετρήσεις προς εκτέλεση

4.3.2.1. Θραύσεις και ρωγμές

Μετά από κάθε δοκιμή, όλα τα δομικά τμήματα, οι αρμοί και τα συστήματα στερέωσης εξετάζονται οπτικά για θραύσεις ή ρωγμές αλλά οι μικρές ρωγμές στα επουσιώδη στοιχεία δεν λαμβάνονται υπόψη.

Δεν λαμβάνονται υπόψη τυχόν σχισμές που οφείλονται στα άκρα του εκκρεμούς.

4.3.2.2. Εισχώρηση στη ζώνη απελευθέρωσης

Κατά τη διάρκεια κάθε δοκιμής εξακριβώνεται εάν κάποιο τμήμα της δομής προστασίας έχει εισχωρήσει εντός μιας ζώνης απελευθέρωσης γύρω από το κάθισμα του οδηγού, όπως αυτή ορίζεται στο σημείο 1.6.

Επιπλέον, εξακριβώνεται εάν κάποιο τμήμα της ζώνης απελευθέρωσης βρίσκεται έξω από τον ωφέλιμο χώρο της δομής προστασίας. Προς τον σκοπό αυτό, θεωρείται ως έξω από τον ωφέλιμο χώρο της δομής κάθε τμήμα του χώρου αυτού το οποίο θα έλθει σε επαφή με το επίπεδο έδαφος, αν ο ελκυστήρας ανατραπεί προς την πλευρά στην οποία εφαρμόζεται το δοκιμαστικό φορτίο. Για να εκτιμηθεί αυτή η κατάσταση, η ρύθμιση των εμπρόσθιων και των οπίσθιων ελαστικών και του πλάτους του μετατροχίου είναι η μικρότερη τυποποιημένη ρύθμιση που ορίζει ο κατασκευαστής.

4.3.2.3. Δοκιμές σε οπίσθιο σταθερό στοιχείο

Εάν ο ελκυστήρας είναι εξοπλισμένος με κάποιο σταθερό στοιχείο, μεταλλικό περίβλημα ή οποιοδήποτε άλλο στερεό στοιχείο στο πίσω μέρος του καθίσματος του οδηγού, το στοιχείο αυτό θεωρείται ότι αποτελεί σημείο στήριξης σε περίπτωση πλευρικής ή οπίσθιας ανατροπής. Αυτό το σταθερό στοιχείο πίσω από το κάθισμα του οδηγού χωρίς να παραβιάσει τη ζώνη απελευθέρωσης ή να εισέλθει σε αυτή, είναι ικανό να αντέξει κατιούσα δύναμη **F_i**, όπου:

$$F_i = 15 M$$

η οποία ασκείται κάθετα προς την κορυφή του αμαξώματος εντός του κεντρικού

επιπέδου του ελκυστήρα. Η αρχική γωνία άσκησης της δύναμης είναι 40° , υπολογιζόμενη από παράλληλη προς το έδαφος θέση, όπως φαίνεται στο σχήμα 6.12. Το ελάχιστο πλάτος αυτού του σταθερού τμήματος είναι 500 mm (βλέπε σχήμα 6.13).

Επιπλέον, είναι επαρκώς στέρεο και καλά στερεωμένο στο πίσω μέρος του ελκυστήρα.

4.3.2.4. Ελαστική παραμόρφωση (υπό πλευρική πρόσκρουση)

Η ελαστική παραμόρφωση υπολογίζεται $(810 + a_v)$ mm πάνω από το σημείο αναφοράς, εντός του κατακόρυφου επιπέδου που διέρχεται από το σημείο πρόσκρουσης. Για τη μέτρηση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί συσκευή η οποία είναι παρόμοια με αυτήν η οποία απεικονίζεται στο σχήμα 6.11.

4.3.2.5. Μόνιμη παραμόρφωση

Μετά τη δοκιμή της τελικής σύνθλιψης καταγράφεται η μόνιμη παραμόρφωση της δομής προστασίας. Για τον σκοπό αυτό, πριν την έναρξη της δοκιμής σημειώνεται η θέση των κύριων τμημάτων της δομής προστασίας σε σχέση προς το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος.

4.4. *Επέκταση σε άλλους τύπους ελκυστήρων*

Όλες οι διατάξεις είναι πανομοιότυπες με εκείνες που αναφέρονται στο σημείο 3.4 του τμήματος B1 του παρόντος παραρτήματος.

4.5. [Δεν ισχύει]

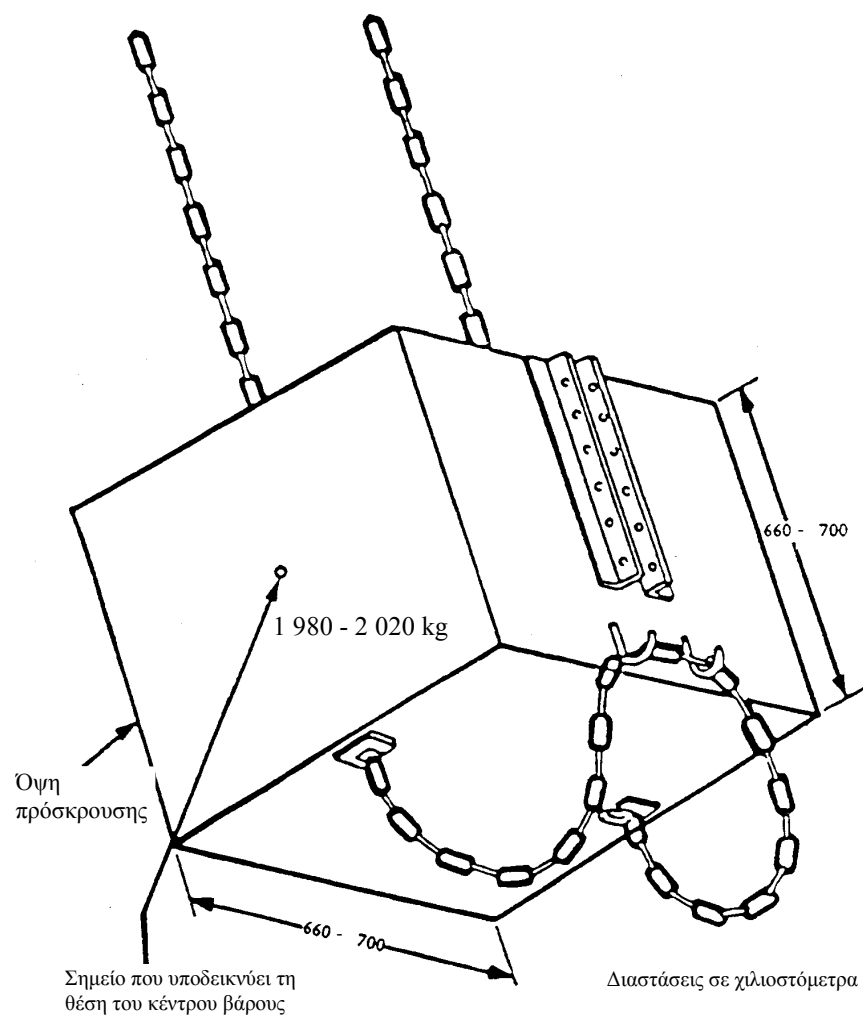
4.6. *Απόδοση των δομών προστασίας σε χαμηλές θερμοκρασίες*

Όλες οι διατάξεις είναι πανομοιότυπες με εκείνες που αναφέρονται στο σημείο 3.6 του τμήματος B1 του παρόντος παραρτήματος.

4.7. [Δεν ισχύει]

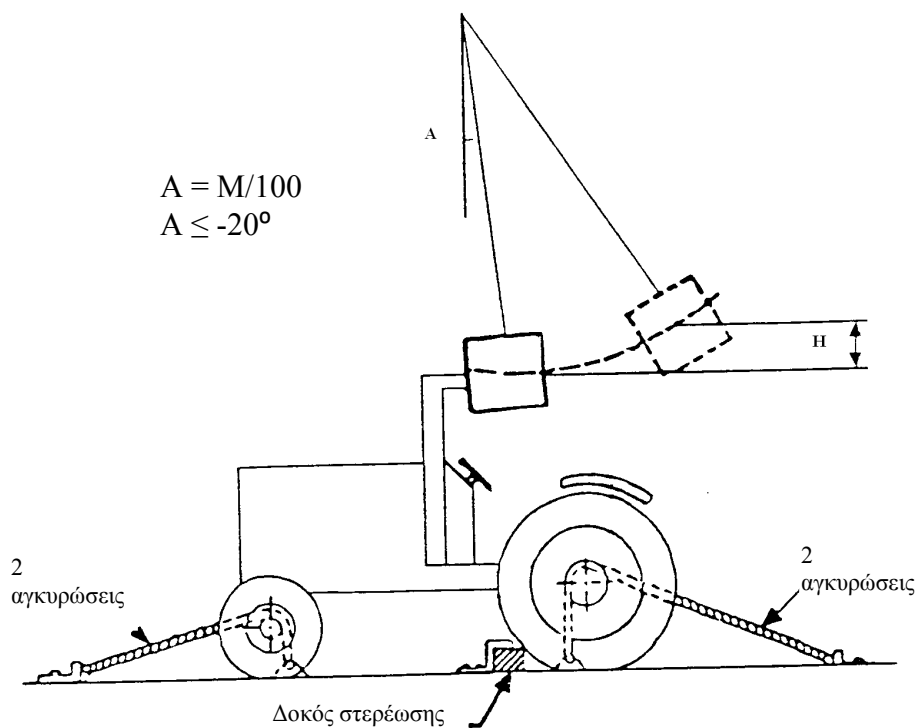
Σχήμα 6.26

Κρουστικό εκκρεμές με τις αλυσίδες ή τα καλώδια ανάρτησής του



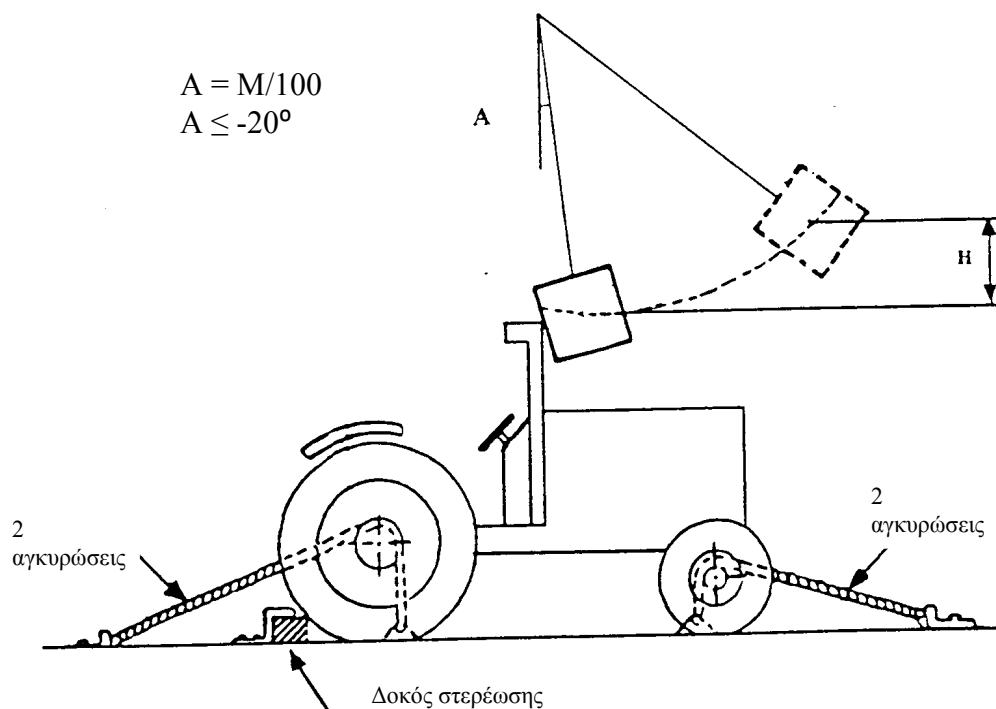
Σχήμα 6.27

Παράδειγμα αγκύρωσης ελκυστήρα (οπίσθια πρόσκρουση)



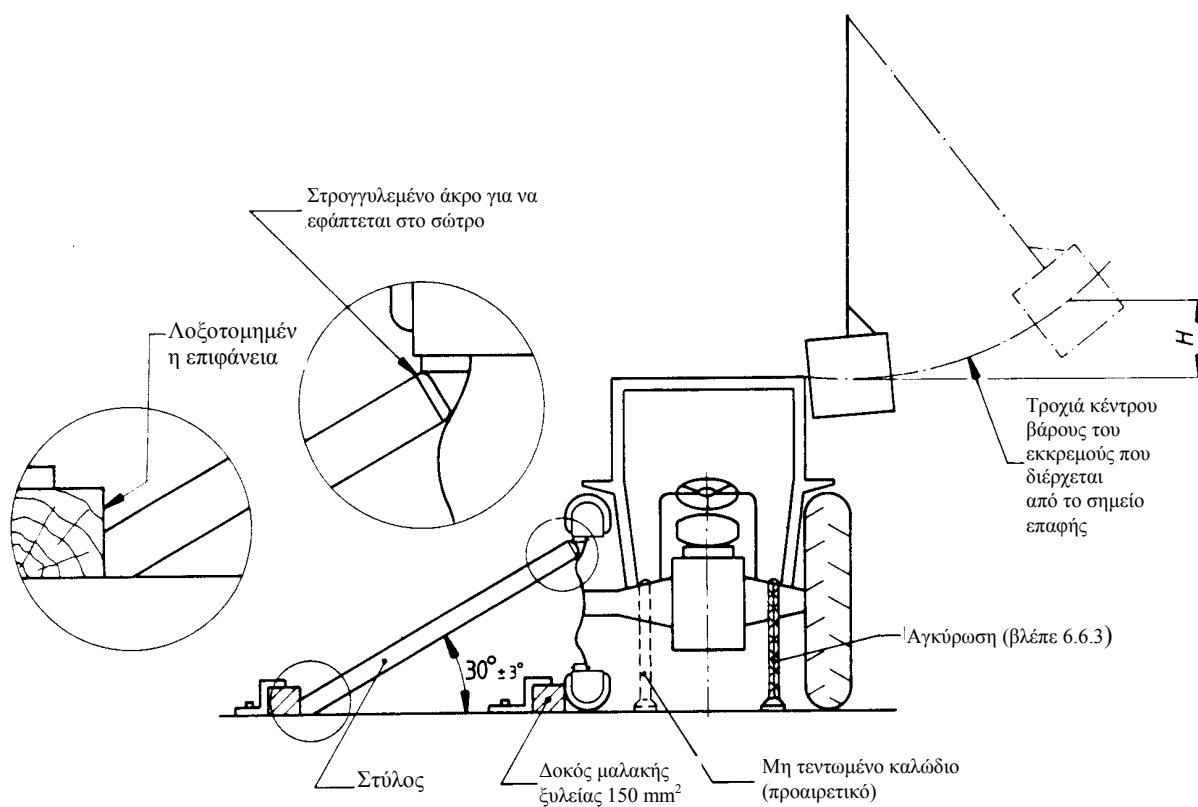
Σχήμα 6.28

Παράδειγμα αγκύρωσης ελκυστήρα (εμπρόσθια πρόσκρουση)



Σχήμα 6.29

Παράδειγμα αγκύρωσης ελκυστήρα (πλευρική πρόσκρουση)



Η δοκός στερεώνεται στις πλευρές των εμπρόσθιων και οπίσθιων τροχών και σφηνώνεται στο σώτρο μετά την αγκύρωση

B3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΠΤΥΣΣΟΜΕΝΩΝ ROPS

5.1. Πεδίο εφαρμογής

Με την παρούσα διαδικασία ορίζονται ελάχιστες απαιτήσεις για τις επιδόσεις και τις δοκιμές των πτυσσόμενων ROPS που τοποθετούνται στο εμπρόσθιο μέρος

5.2. Επεξήγηση όρων που χρησιμοποιούνται στις δοκιμές επιδόσεων:

5.2.1. *χειροκίνητη πτυσσόμενη ROPS* είναι η δομή προστασίας δύο στύλων που τοποθετείται στο εμπρόσθιο μέρος του οχήματος και μπορεί να ανέβει ή να κατέβει χειροκίνητα απευθείας από τον χειριστή (με ή χωρίς μερική υποβοήθηση).

5.2.2. *αυτόματη πτυσσόμενη ROPS* είναι η δομή προστασίας δύο στύλων που τοποθετείται στο εμπρόσθιο μέρος του οχήματος και διαθέτει πλήρως υποβοηθούμενους μηχανισμούς ανόδου/καθόδου.

5.2.3. *σύστημα ασφάλισης* είναι ο ενσωματωμένος μηχανισμός με τη βοήθεια του οποίου ασφαλίζεται η ROPS, χειροκίνητα ή αυτόματα, στις θέσεις ανόδου/καθόδου.

5.2.4. *ως περιοχή λαβής* ορίζεται από τον κατασκευαστή το τμήμα της ROPS ή/και η πρόσθετη χειρολαβή που ενσωματώνεται στη ROPS, στην οποία ο χειριστής έχει τη δυνατότητα να εκτελεί τις διαδικασίες ανόδου/καθόδου.

5.2.5. *προσπελάσιμο μέρος της περιοχής λαβής* νοείται η περιοχή στην οποία η ROPS διευθύνεται από τον χειριστή κατά τη διάρκεια των διαδικασιών ανόδου/καθόδου. Η περιοχή αυτή ορίζεται σε σχέση με το γεωμετρικό κέντρο των εγκάρσιων τμημάτων της περιοχής αφής.

5.2.6. *σημείο σύνθλιψης* είναι κάθε επικίνδυνο σημείο στο οποίο μετακινούνται τμήματα είτε σε σχέση με τον μεταξύ τους άξονα είτε σε σχέση με σταθερά τμήματα, κατά τρόπον ώστε να δημιουργείται κίνδυνος σύνθλιψης για τα άτομα ή για ορισμένα μέρη του σώματός τους.

5.2.7. *σημείο κοπής* νοείται κάθε επικίνδυνο σημείο στο οποίο κινούνται τμήματα κατά μήκος του μεταξύ τους άξονα ή κατά μήκος άλλων τμημάτων, κατά τρόπον ώστε να δημιουργείται κίνδυνος σύνθλιψης ή κοπής για άτομα ή ορισμένα μέρη του σώματός τους.

5.3. Χειροκίνητη πτυσσόμενη ROPS

5.3.1. Προκαταρκτικές συνθήκες δοκιμής

Ο χειροκίνητος έλεγχος πραγματοποιείται από έναν όρθιο χειριστή μέσω ενός ή περισσότερων σημείων αφής στην περιοχή αφής της προστατευτικής ράβδου. Η περιοχή αυτή πρέπει να σχεδιάζεται χωρίς τραχιές άκρες, τραχιές γωνίες και σκληρές επιφάνειες που θα μπορούσαν να προξενήσουν τον τραυματισμό του χειριστή.

Η περιοχή αφής προσδιορίζεται με σαφήνεια και δεν μεταβάλλεται (σχήμα 6.20).

Η περιοχή αυτή θα μπορούσε να βρίσκεται και στις δύο πλευρές του ελκυστήρα και θα μπορούσε να αποτελεί δομικό τμήμα της προστατευτικής ράβδου ή των

συμπληρωματικών χειρολαβών. Σε αυτήν την περιοχή αφής, η χειροκίνητη άνοδος και κάθοδος της προστατευτικής ράβδου δεν δημιουργεί κινδύνους σύνθλιψης, κοπής ή ανεξέλεγκτων κινήσεων στον χειριστή (συμπληρωματική απαίτηση).

Καθορίζονται τρεις προσπελάσιμες ζώνες με διαφορετικές ποσότητες επιτρεπόμενης δύναμης σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο του εδάφους και τα κατακόρυφα επίπεδα που εφάπτονται στα εξώτερα μέρη του ελκυστήρα, οι οποίες οριοθετούν τη θέση ή τη μετατόπιση του χειριστή (εικόνα 6.21).

Ζώνη I: ζώνη άνεσης

Ζώνη II: προσπελάσιμη ζώνη χωρίς εμπρόσθια κλίση του σώματος

Ζώνη III: προσπελάσιμη ζώνη με εμπρόσθια κλίση του σώματος

Η θέση και οι κινήσεις του χειριστή περιορίζονται από εμπόδια. Τα εμπόδια αυτά είναι μέρη του ελκυστήρα που οριοθετούνται από κατακόρυφα επίπεδα τα οποία εφάπτονται στις εξωτερικές άκρες του εμποδίου.

Αν ο χειριστής χρειάζεται να μετακινήσει τα πόδια του κατά τη διάρκεια του χειροκίνητου χειρισμού της προστατευτικής ράβδου, η μετατόπισή του επιτρέπεται εντός ενός επιπέδου που είναι παράλληλο προς τη διαδρομή της προστατευτικής ράβδου ή εντός ενός μόνο επιπλέον επιπέδου που είναι παράλληλο προς το προηγούμενο προκειμένου να παρακάμψει το εμπόδιο. Η συνολική μετατόπιση θεωρείται συνδυασμός ευθειών γραμμών παράλληλων και κάθετων προς την τροχιά της προστατευτικής ράβδου. Η κάθετη μετατόπιση είναι αποδεκτή εφόσον ο χειριστής πλησιάσει περισσότερο στην προστατευτική ράβδο. Η προσπελάσιμη περιοχή θεωρείται ο ωφέλιμος χώρος των διαφορετικών προσπελάσιμων ζωνών (εικόνα 6.22).

Ο ελκυστήρας πρέπει να εξοπλιστεί με ελαστικά της μέγιστης διαμέτρου που καθορίζει ο κατασκευαστής και του ελάχιστου πάχους στεφάνης που ταιριάζει στη διάμετρο αυτή. Τα ελαστικά πρέπει να φουσκώνονται στην πίεση που συνιστάται για τις εργασίες στους αγρούς.

Οι οπίσθιοι τροχοί ρυθμίζονται στο στενότερο πλάτος μετατροχίου· οι εμπρόσθιοι τροχοί ρυθμίζονται με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στο ίδιο πλάτος μετατροχίου. Αν υπάρχουν δύο δυνατότητες ρύθμισης του μετατροχίου που αποκλίνουν εξίσου από τη στενότερη ρύθμιση του μετατροχίου των οπισθίων τροχών, επιλέγεται η ρύθμιση που παρέχει το μεγαλύτερο μετατρόχιο για τους εμπρόσθιους τροχούς.

5.3.2.

Διαδικασία δοκιμής

Σκοπός της δοκιμής είναι η μέτρηση της δύναμης που απαιτείται για την άνοδο ή την κάθοδο της προστατευτικής ράβδου. Η δοκιμή πραγματοποιείται σε στατική κατάσταση: δεν υπάρχει αρχική μετακίνηση της προστατευτικής ράβδου. Κάθε μέτρηση της δύναμης που απαιτείται για την άνοδο ή την κάθοδο της προστατευτικής ράβδου πραγματοποιείται σε κατεύθυνση που εφάπτεται στην τροχιά της προστατευτικής ράβδου και διέρχεται από το γεωμετρικό κέντρο των εγκάρσιων τμημάτων της περιοχής αφής.

Η περιοχή αφής θεωρείται προσπελάσιμη όταν βρίσκεται εντός των προσπελάσιμων ζωνών ή του ωφέλιμου χώρου των διαφόρων προσπελάσιμων ζωνών (σχήμα 6.23).

Η δύναμη που απαιτείται για την άνοδο και την κάθοδο της προστατευτικής ράβδου

υπολογίζεται σε διαφορετικά σημεία που βρίσκονται εντός του προσπελάσιμου τμήματος της περιοχής αφής (σχήμα 6.24).

Η πρώτη μέτρηση πραγματοποιείται στο άκρο του προσπελάσιμου τμήματος της περιοχής αφής όταν η ράβδος προστασίας είναι πλήρως κατεβασμένη (σημείο Α). Η δεύτερη εξαρτάται από τη θέση του σημείου Α μετά την περιστροφή της προστατευτικής ράβδου μέχρι την κορυφή του προσπελάσιμου τμήματος της περιοχής αφής (σημείο Α').

Αν στη δεύτερη μέτρηση η προστατευτική ράβδος δεν είναι πλήρως ανασηκωμένη, μετράται ένα πρόσθετο σημείο στο άκρο του προσπελάσιμου τμήματος της περιοχής αφής όταν η προστατευτική ράβδος είναι πλήρως ανασηκωμένη (σημείο Β).

Αν μεταξύ των δύο μετρήσεων η τροχιά του πρώτου σημείου διέρχεται από το όριο μεταξύ της ζώνης Ι και της ζώνης ΙΙ πραγματοποιείται μέτρηση σε αυτό το σημείο διέλευσης (σημείο Α'').

Προκειμένου να μετρηθεί η δύναμη στα απαιτούμενα σημεία, είναι δυνατόν είτε να μετρηθεί απευθείας η τιμή είτε να μετρηθεί η ροπή που απαιτείται για την άνοδο ή την κάθοδο της προστατευτικής ράβδου προκειμένου να υπολογιστεί η δύναμη.

5.3.3. Προϋπόθεση αποδοχής

5.3.3.1. Προβλεπόμενη δύναμη

Η δύναμη που είναι αποδεκτή για την ενεργοποίηση της ROPS εξαρτάται από την προσπελάσιμη ζώνη όπως φαίνεται στον πίνακα 6.2.

Ζώνη	I	II	III
Αποδεκτή δύναμη (N)	100	75	50

Πίνακας 6.2:

Επιτρεπόμενες δυνάμεις

Επιτρέπεται η αύξηση αυτών των αποδεκτών δυνάμεων σε ποσοστό που δεν υπερβαίνει το 25% όταν η προστατευτική ράβδος είναι πλήρως κατεβασμένη και πλήρως ανασηκωμένη.

Επιτρέπεται η αύξηση αυτών των αποδεκτών δυνάμεων σε ποσοστό που δεν υπερβαίνει το 50% στη διαδικασία καθόδου.

5.3.3.2. Πρόσθετη απαίτηση

Η χειροκίνητη άνοδος και κάθοδος της προστατευτικής ράβδου δεν δημιουργεί κινδύνους σύνθλιψης, κοπής ή ανεξέλεγκτης κίνησης για τον χειριστή.

Το σημείο σύνθλιψης δεν θεωρείται επικίνδυνο για τα χέρια του χειριστή εάν στην περιοχή αφής οι αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ της προστατευτικής ράβδου και των σταθερών μερών του ελκυστήρα δεν είναι μικρότερες από 100 mm για το χέρι, τον καρπό, τη γροθιά και μικρότερες από 25 mm για το δάχτυλο (ISO 13854:1996). Οι αποστάσεις ασφαλείας ελέγχονται σε σχέση με τον τρόπο χειρισμού που προβλέπεται από τον κατασκευαστή στον εγχειρίδιο του χειριστή.

5.4.

Χειροκίνητο σύστημα ασφάλισης

Η ενσωματωμένη διάταξη που ασφαλίζει τη δομή ROPS στη θέση ανόδου/καθόδου πρέπει να είναι ειδικά σχεδιασμένη ώστε:

- να τη χειρίζεται ένας όρθιος χειριστής και να βρίσκεται σε μια από τις προσπελάσιμες ζώνες·
- να είναι ερμητικά απομονωμένη από τη ROPS (παραδείγματος χάρη με ενσωματωμένους πείρους ως πείροι ασφάλισης ή με πείρους συγκράτησης)·
- να αποφεύγεται οποιαδήποτε σύγκυση κατά τη διαδικασία της ασφάλισης (επισημαίνεται η σωστή θέση των πείρων)·
- να αποφεύγεται ή ακούσια απομάκρυνση ή απώλεια μερών.

Αν οι συσκευές που χρησιμοποιούνται για την ασφάλιση της ROPS στη θέση ανόδου/καθόδου είναι πείροι, ενσωματώνονται ή αφαιρούνται κατά βούληση. Αν για την ενέργεια αυτή πρέπει να ασκηθεί δύναμη στην προστατευτική ράβδο, πληρούνται οι απαιτήσεις των σημείων Α και Β (βλέπε σημείο 5.3).

Όσον αφορά όλες τις λοιπές διατάξεις ασφάλισης, κατασκευάζονται σύμφωνα με μια εργονομική προσέγγιση όσον αφορά το σχήμα και τη δύναμη για να αποφεύγονται ειδικότερα κίνδυνοι σύνθλιψης ή κοπή.

5.5.

Προκαταρκτική δοκιμή αυτόματου συστήματος ασφάλισης

Πριν τη δοκιμή αντοχής της ROPS, υποβάλλεται σε δοκιμή το αυτόματο σύστημα ασφάλισης που είναι ενσωματωμένο στη χειροκίνητη πτυσσόμενη ROPS.

Η προστατευτική ράβδος ανασηκώνεται στην κατακόρυφη θέση και επαναφέρεται στη θέση καθόδου. Οι ενέργειες αυτές αντιστοιχούν σε έναν κύκλο. Ολοκληρώνονται 500 κύκλοι.

Η διαδικασία αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί χειροκίνητα ή με τη χρήση εξωτερικής ενέργειας (υδραυλικά, πνευματικά ή ηλεκτρικά συστήματα). Και στις δύο περιπτώσεις, η δύναμη ασκείται εντός ενός επιπέδου που είναι παράλληλο προς την τροχιά της προστατευτικής ράβδου και διέρχεται από την επιφάνεια αφής, ενώ η γωνιακή ταχύτητα της προστατευτικής ράβδου είναι σχεδόν σταθερή και δεν υπερβαίνει τα 20 deg/s.

Μετά τους 500 κύκλους, η δύναμη που ασκείται όταν η προστατευτική ράβδος βρίσκεται ανασηκωμένη δεν υπερβαίνει σε ποσοστό άνω του 50% την επιτρεπόμενη δύναμη (πίνακας 6.2).

Η απασφάλιση της προστατευτικής ράβδου πραγματοποιείται με βάση το εγχειρίδιο του χειριστή.

Μετά την ολοκλήρωση των 500 κύκλων, το σύστημα ασφάλισης δεν επισκευάζεται ούτε

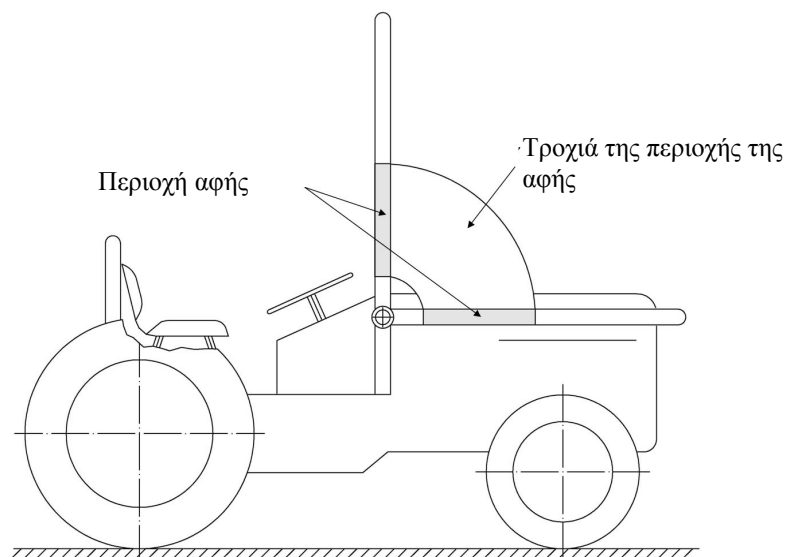
αναπροσαρμόζεται.

Σημείωση 1: Η προκαταρκτική δοκιμή μπορεί να εφαρμοστεί και σε αυτόματα πτυσσόμενα συστήματα ROPS. Η δοκιμή θα πρέπει να πραγματοποιηθεί πριν τη δοκιμή αντοχής της ROPS.

Σημείωση 2: Η προκαταρκτική δοκιμή μπορεί να εκτελεστεί από τον κατασκευαστή. Σε αυτήν την περίπτωση, ο κατασκευαστής προσκομίζει στο κέντρο δοκιμής πιστοποιητικό στο οποίο αναφέρεται ότι η δοκιμή πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη διαδικασία δοκιμών και ότι μετά την ολοκλήρωση των 500 κύκλων το σύστημα ασφάλισης δεν επισκευάστηκε ούτε αναπροσαρμόστηκε. Το κέντρο δοκιμής ελέγχει την απόδοση της διάταξης με έναν κύκλο ανασηκώνοντας τη ράβδο στη θέση ανόδου και επαναφέροντάς την στη συνέχεια στη θέση καθόδου.

Σχήμα 6.20

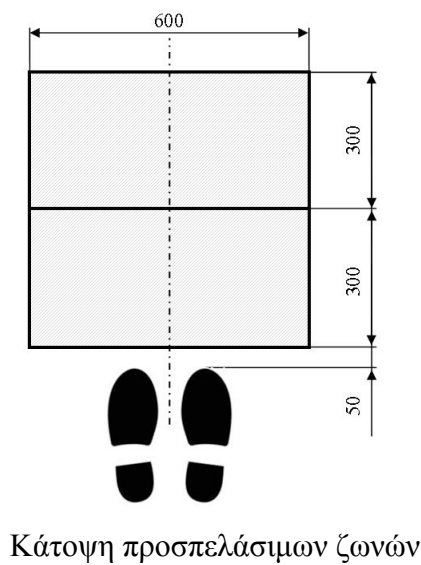
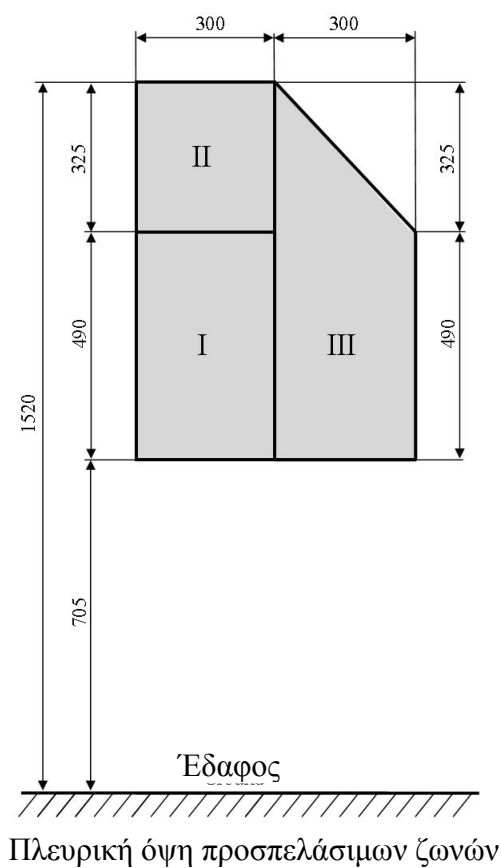
Θέση αφής



Σχήμα 6.21

Προσπελάσιμες ζώνες

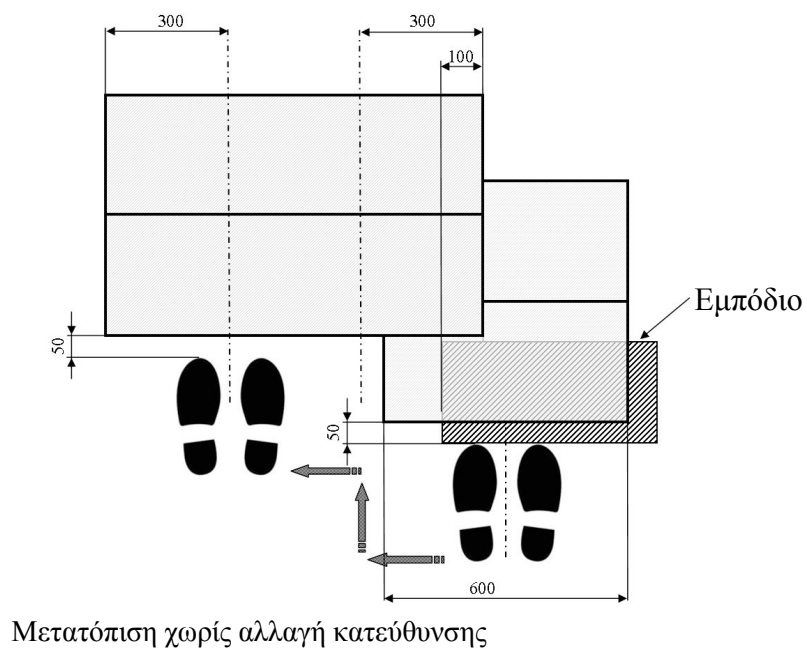
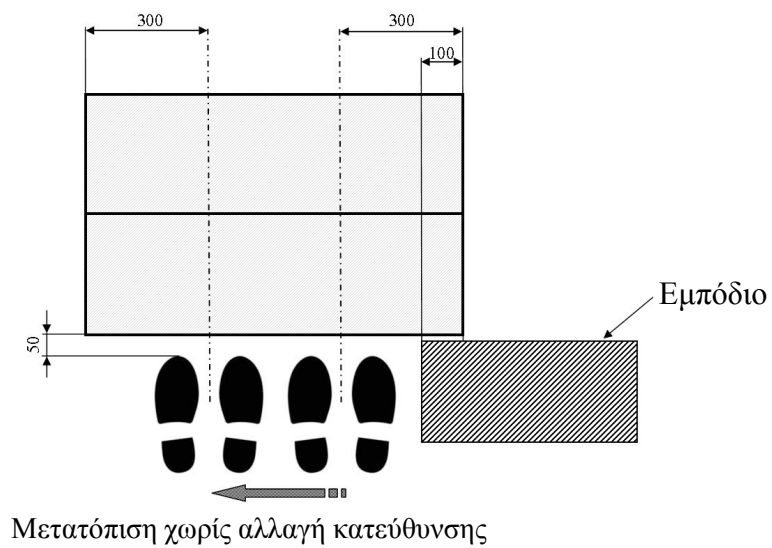
(Διαστάσεις σε mm)



Σχήμα 6.22

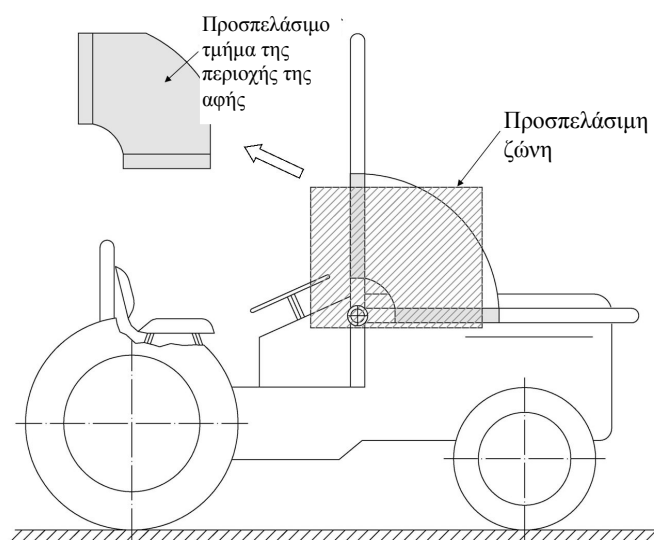
Ωφέλιμος χώρος των προσπελάσιμων ζωνών

(Διαστάσεις σε mm)



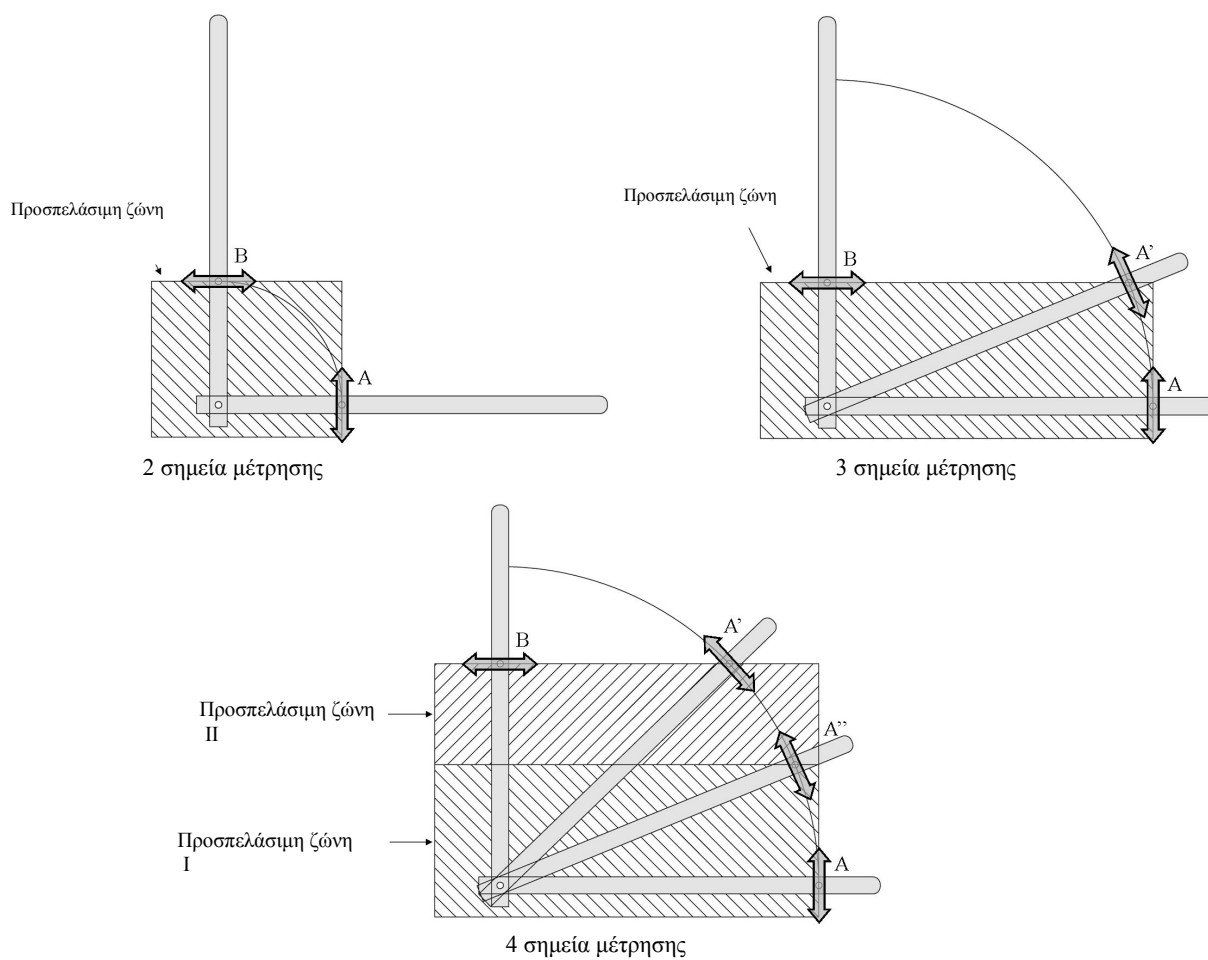
Σχήμα 6.23

Προσπελάσιμο τμήμα της περιοχής αφής



Σχήμα 6.24

Σημεία στα οποία η προβλεπόμενη δύναμη μετράται



B4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

Πρόγραμμα υπολογιστή⁽³⁾ (BASIC) με τη βοήθεια του οποίου υπολογίζονται οι διαδοχικές ή διακεκομμένες ανατροπές ελκυστήρα με μικρό μετατρόχιο που ανατρέπεται προς τα πλάγια και διαθέτει δομή προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (ROPS) στερεωμένη στο εμπρόσθιο μέρος του καθίσματος του οδηγού

Προκαταρκτικό σημείωμα: Το παρακάτω πρόγραμμα ισχύει για τις μεθόδους υπολογισμού του προγράμματος. Η παρουσίαση του προτεινόμενου τυπωμένου κειμένου (αγγλική γλώσσα και διάταξη) είναι ενδεικτική· ο χρήστης θα προσαρμόσει το πρόγραμμα στις διαθέσιμες επιλογές εκτύπωσης και σε άλλες ειδικές απαιτήσεις του κέντρου ελέγχου.

```
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
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
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); CAMPOS(1)
350 LPRINT : LPRINT TAB(24); " FRONT MOUNTED PROTECTIVE STRUCTURE:"
360 LL = LEN(CAMPOS(2) + CAMPOS(3))
370 LPRINT TAB(36 - LL / 2); CAMPOS(2) + " - " + CAMPOS(3) : LPRINT
380 LPRINT TAB(32); " OF THE NARROW TRACTOR": LL = LEN(CAMPOS(4) + CAMPOS(5))
390 LPRINT TAB(36 - LL / 2); CAMPOS(4) + " - " + CAMPOS(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(CAMPOS$(9)): L3 = VAL(CAMPOS$(10)): L2 = VAL(CAMPOS$(11))
780 D3 = VAL(CAMPOS$(12)): D2 = VAL(CAMPOS$(13)): H6 = VAL(CAMPOS$(14))
790 L6 = VAL(CAMPOS$(15)): B6 = VAL(CAMPOS$(16)): H7 = VAL(CAMPOS$(17))
800 B7 = VAL(CAMPOS$(18)): L7 = VAL(CAMPOS$(19)): H0 = VAL(CAMPOS$(20))
810 S = VAL(CAMPOS$(21)): B0 = VAL(CAMPOS$(22)): D0 = VAL(CAMPOS$(23))
820 Mc = VAL(CAMPOS$(24)): Q = VAL(CAMPOS$(25)): PRINT : PRINT
830 PRINT "In case of mistype, it is possible to acquire again the data": PRINT
840 INPUT " Do you wish to acquire again the data ? (Y/N)"; X$
850 IF X$ = "Y" OR X$ = "y" THEN 400
860 IF X$ = "n" OR X$ = "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(PT 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 REM
*****
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$(CAMPOS$(NC), LEN(CAMPOS$(NC))
- L)
4550 CAMPOS$(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 CAMPOS$(NC) = LEFT$(CAMPOS$(NC), LEN(CAMPOS$(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 (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 = 1.2930
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

Επεξηγηματικές σημειώσεις παραρτήματος IX

- (1) Το κείμενο των απαιτήσεων και η αρίθμηση που ορίζονται στο σημείο B ταυτίζονται με το κείμενο και την αρίθμηση του τυποποιημένου κωδικού του ΟΟΣΑ για τις επίσημες δοκιμές των εμπρόσθιων δομών προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής γεωργικών και δασικών τροχοφόρων ελκυστήρων με μικρό μετατρόχιο, ΟΟΣΑ κωδικός 6, έκδοση 2015 του Ιουλίου του 2014, εκτός της αρίθμησης των τμημάτων B2 και B3 που έχει εναρμονιστεί με το σύνολο του παραρτήματος.
- (2) Υπενθυμίζεται στους χρήστες ότι το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5353 και αποτελεί σταθερό σημείο σε σχέση με τον ελκυστήρα, το οποίο δεν μετακινείται όταν το κάθισμα ρυθμίζεται εκτός της μεσαίας θέσης. Για τους σκοπούς του καθορισμού της ζώνης απελευθέρωσης, το κάθισμα διατάσσεται στην πλέον οπίσθια θέση.
- (3) Το πρόγραμμα και τα παραδείγματα διατίθενται στον ιστότοπο του ΟΟΣΑ.
- (4) Μόνιμη + ελαστική παραμόρφωση η οποία μετράται όταν έχει επιτευχθεί το απαιτούμενο επίπεδο ενέργειας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Χ

Απαιτήσεις που ισχύουν για τις δομές προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (συναρμόζονται στο οπίσθιο μέρος των ελκυστήρων με μικρό μετατρόχιο)

A. Γενικές διατάξεις

1. Οι απαιτήσεις της Ένωσης που ισχύουν για τις δομές προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (συναρμόζονται στο οπίσθιο μέρος των ελκυστήρων με μικρό μετατρόχιο) ορίζονται στο σημείο B.
2. Οι δοκιμές μπορούν να εκτελούνται σύμφωνα με τις διαδικασίες των στατικών ή διαφορετικά των δυναμικών δοκιμών που ορίζονται στα τμήματα B1 και B2. Οι δύο μέθοδοι θεωρούνται ισοδύναμες.

B. Απαιτήσεις που ισχύουν για τις δομές προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (συναρμόζονται στο οπίσθιο μέρος των ελκυστήρων με μικρό μετατρόχιο)⁽¹⁾

1. ΟΡΙΣΜΟΙ

1.1. [Δεν ισχύει]

1.2. Δομή προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (ROPS)

Ως δομή προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (θάλαμος ή πλαίσιο προστασίας), εφεξής καλούμενη «δομή προστασίας», νοείται η δομή που στερεώνεται στον ελκυστήρα με βασικό σκοπό την αποφυγή ή τον περιορισμό των κινδύνων για τον οδηγό λόγω ανατροπής του ελκυστήρα στη διάρκεια φυσιολογικής λειτουργίας.

Η δομή προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής χαρακτηρίζεται από την εξασφάλιση ενός χώρου ως ζώνης απελευθέρωσης αρκετά μεγάλου για να προστατεύει τον οδηγό όταν κάθεται είτε εντός του ωφέλιμου χώρου της δομής είτε εντός ενός χώρου που περιβάλλεται από διαδοχικές ευθείες γραμμές οι οποίες εκτείνονται από τις εξωτερικές άκρες της δομής έως οποιοδήποτε σημείο του ελκυστήρα μπορεί να έρθει σε επαφή με επίπεδο έδαφος στηρίζοντας τον ελκυστήρα στη θέση αυτή σε περίπτωση ανατροπής.

1.3. Μετατρόχιο

1.3.1. Αρχικός ορισμός: διάμεσο επίπεδο του τροχού ή της ερπύστριας.

Το διάμεσο επίπεδο του τροχού απέχει κατά ίσες αποστάσεις από τα δύο επίπεδα τα οποία περιλαμβάνουν την περίμετρο των σώτρων ή των ερπυστριών από τα εξωτερικά τους άκρα.

1.3.2. Ορισμός του μετατροχίου

Το κατακόρυφο επίπεδο που διέρχεται από τον άξονα του τροχού και τέμνει το διάμεσο επίπεδο κατά μήκος μιας ευθείας η οποία σε ένα σημείο εφάπτεται στην επιφάνεια

στήριξης. Εάν **A** και **B** είναι τα δύο σημεία τα οποία οριοθετούν τους τροχούς στον ίδιο άξονα του ελκυστήρα, τότε το πλάτος μετατροχίου είναι η απόσταση μεταξύ των σημείων **A** και **B**. Το μετατρόχιο μπορεί ως εκ τούτου να προσδιοριστεί και για τους εμπρόσθιους και για τους οπίσθιους τροχούς. Αν υπάρχουν διπλοί τροχοί, το μετατρόχιο είναι η απόσταση μεταξύ δύο επιπέδων, καθένα από τα οποία είναι το διάμεσο επίπεδο κάθε ζεύγους τροχών. Όσον αφορά τους ερπυστριοφόρους ελκυστήρες, το μετατρόχιο είναι η απόσταση που χωρίζει τα διάμεσα επίπεδα των ερπυστριών.

1.3.3. Επιπρόσθετος ορισμός: διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα

Υπολογίζοντας τις ακραίες θέσεις των σημείων **A** και **B** για τον οπίσθιο άξονα του ελκυστήρα, βρίσκεται η μέγιστη δυνατή τιμή για το μετατρόχιο. Το κατακόρυφο επίπεδο κάθετο προς το μέσο της γραμμής **AB** είναι το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα.

1.4. ***Μεταξόνιο***

Η απόσταση μεταξύ των κατακόρυφων επιπέδων τα οποία διέρχονται μέσω των δύο γραμμών **AB** που περιγράφονται ανωτέρω, ένα για τους μπροστινούς τροχούς και ένα για τους οπίσθιους τροχούς.

1.5. ***Καθορισμός ενδεικτικού σημείου καθίσματος· θέση καθίσματος και ρύθμιση για δοκιμή***

1.5.1. Ενδεικτικό σημείο καθίσματος (SIP)⁽²⁾

Το ενδεικτικό σημείο καθίσματος καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5353:1995.

1.5.2. Θέση του καθίσματος και ρύθμιση για δοκιμή

1.5.2.1. αν η θέση καθίσματος είναι ρυθμιζόμενη, το κάθισμα πρέπει να ρυθμίζεται στην πλέον οπίσθια θέση·

1.5.2.2. αν η κλίση του ερεισίνωτου είναι ρυθμιζόμενη, πρέπει να ρυθμίζεται στη μεσαία θέση·

1.5.2.3. αν το κάθισμα είναι εφοδιασμένο με σύστημα ανάρτησης, η ανάρτηση σταθεροποιείται στη μέση θέση, εκτός εάν αυτό αντιβαίνει ρητά στις οδηγίες του κατασκευαστή του καθίσματος·

1.5.2.4. αν η θέση του καθίσματος είναι ρυθμιζόμενη μόνο κατά μήκος και καθ' ύψος, ο διαμήκης άξονας που διέρχεται από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος είναι παράλληλος προς το διάμηκες κατακόρυφο επίπεδο του ελκυστήρα που διέρχεται από το κέντρο του πηδαλίου, με επιτρεπόμενη πλευρική απόκλιση 100 mm.

1.6. ***Ζώνη απελευθέρωσης***

1.6.1. Επίπεδο αναφοράς

Η ζώνη απελευθέρωσης απεικονίζεται στα σχήματα 7.1 και 7.2. Η ζώνη προσδιορίζεται σε σχέση με το επίπεδο αναφοράς και το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος (SIP). Το επίπεδο αναφοράς είναι ένα κάθετο επίπεδο το οποίο είναι συνήθως διάμηκες προς τον ελκυστήρα και διέρχεται μέσω του ενδεικτικού σημείου του καθίσματος και του κέντρου του πηδαλίου. Συνήθως, το επίπεδο αναφοράς συμπίπτει με το διάμηκες διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα. Αυτό το επίπεδο αναφοράς θεωρείται ότι κινείται οριζοντίως μαζί με το κάθισμα και το πηδάλιο κατά τη φόρτιση, αλλά παραμένει κάθετο στον ελκυστήρα ή στη βάση της δομής προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής. Η ζώνη απελευθέρωσης προσδιορίζεται με βάση τα τμήματα 1.6.2 και 1.6.3.

1.6.2. Καθορισμός της ζώνης απελευθέρωσης στους ελκυστήρες με μη περιστρεφόμενο κάθισμα

Η ζώνη απελευθέρωσης στους ελκυστήρες με μη περιστρεφόμενο κάθισμα προσδιορίζεται στα σημεία 1.6.2.1 έως 1.6.2.13 κατωτέρω και περιβάλλεται από τα ακόλουθα επίπεδα, ενώ ο ελκυστήρας βρίσκεται σε οριζόντια επιφάνεια, το κάθισμα ρυθμίζεται και τοποθετείται σύμφωνα με τα σημεία 1.5.2.1 έως 1.5.2.4⁽²⁾, και το πηδάλιο, εφόσον είναι ρυθμιζόμενο, ρυθμίζεται στη μεσαία θέση για καθήμενο οδηγό:

- 1.6.2.1. ένα οριζόντιο επίπεδο **A₁ B₁ B₂ A₂**, $(810 + a_v)$ mm πάνω από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος προς τη γραμμή **B₁B₂** που βρίσκεται $(a_h - 10)$ mm πίσω από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος·
- 1.6.2.2. ένα κεκλιμένο επίπεδο **H₁ H₂ G₂ G₁**, κάθετο στο επίπεδο αναφοράς, το οποίο περιλαμβάνει ένα σημείο 150 mm πίσω από τη γραμμή **B₁B₂** και το πλέον οπίσθιο σημείο του ερεισίνωτου·
- 1.6.2.3. μια κυλινδρική επιφάνεια **A₁ A₂ H₂ H₁** κάθετη στο επίπεδο αναφοράς, με ακτίνα 120 mm που εφάπτεται στα προβλεπόμενα στα σημεία 1.6.2.1 και 1.6.2.2 επίπεδα ανωτέρω·
- 1.6.2.4. μια κυλινδρική επιφάνεια **B₁ C₁ C₂ B₂**, κάθετη στο επίπεδο αναφοράς, με ακτίνα 900 mm που προεκτείνεται κατά 400 mm προς τα εμπρός και εφάπτεται στο προβλεπόμενο στο σημείο 1.6.2.1 επίπεδο κατά μήκος της γραμμής **B₁B₂**·
- 1.6.2.5. ένα κεκλιμένο επίπεδο **C₁ D₁ D₂ C₂**, κάθετο στο επίπεδο αναφοράς, το οποίο συνδέει την επιφάνεια που προσδιορίζεται στο σημείο 1.6.2.4 ανωτέρω και διέρχεται σε απόσταση 40 mm από την εμπρόσθια εξωτερική άκρη του πηδαλίου. Αν πρόκειται για πηδάλιο που βρίσκεται σε υπερυψωμένη θέση, το επίπεδο αυτό εκτείνεται προς τα εμπρός από τη γραμμή **B₁B₂** και εφάπτεται στην επιφάνεια που προβλέπεται στο σημείο 1.6.2.4 ανωτέρω·
- 1.6.2.6. ένα κατακόρυφο επίπεδο **D₁ K₁ E₁ E₂ K₂ D₂** κάθετο στο επίπεδο αναφοράς σε απόσταση 40 mm μπροστά από την εξωτερική άκρη του πηδαλίου·
- 1.6.2.7. ένα οριζόντιο επίπεδο **E₁ F₁ P₁ N₁ N₂ P₂ F₂ E₂** που διέρχεται από ένα σημείο $(90 - a_v)$ mm κάτω από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος·
- 1.6.2.8. μια επιφάνεια **G₁ L₁ M₁ N₁ N₂ M₂ L₂ G₂**, καμπύλη εάν είναι αναγκαίο, από το κάτω

όριο του επιπέδου που προσδιορίζεται στο σημείο 1.6.2.2 ανωτέρω έως το περιγραφόμενο στο σημείο 1.6.2.7 οριζόντιο επίπεδο, κάθετη στο επίπεδο αναφοράς και παραμένονσα σε επαφή σε όλο το μήκος της με το ερεισίνωτο του καθίσματος·

1.6.2.9. δύο κάθετα επίπεδα $K_1 I_1 F_1 E_1$ και $K_2 I_2 F_2 E_2$ παράλληλα προς το επίπεδο αναφοράς, σε απόσταση 250 mm από κάθε πλευρά του επιπέδου αναφοράς, και στερεωμένα στην κορυφή 300 mm πάνω από το αναφερόμενο στο σημείο 1.6.2.7 επίπεδο·

1.6.2.10. δύο κεκλιμένα και παράλληλα επίπεδα $A_1 B_1 C_1 D_1 K_1 I_1 L_1 G_1 H_1$ και $A_2 B_2 C_2 D_2 K_2 I_2 L_2 G_2 H_2$ που ξεκινούν από το ανώτερο άκρο των επιπέδων που αναφέρονται στο σημείο 1.6.2.9 ανωτέρω και συνδέονται με το οριζόντιο επίπεδο στο σημείο 1.6.2.1 ανωτέρω σε απόσταση τουλάχιστον 100 mm από το επίπεδο αναφοράς επί της πλευράς στην οποία εφαρμόζεται η φόρτιση·

1.6.2.11. δύο τμήματα των κατακόρυφων επιπέδων $Q_1 P_1 N_1 M_1$ και $Q_2 P_2 N_2 M_2$ παράλληλα προς το επίπεδο αναφοράς, σε απόσταση 200 mm από κάθε πλευρά του επιπέδου αναφοράς, και στερεωμένα κοντά στην κορυφή 300 mm πάνω από το αναφερόμενο στο σημείο 1.6.2.7 οριζόντιο επίπεδο·

1.6.2.12. δύο τμήματα $I_1 Q_1 P_1 F_1$ και $I_2 Q_2 P_2 F_2$ κατακόρυφου επιπέδου, κάθετα στο επίπεδο αναφοράς και διερχόμενα $(210-a_h)$ mm μπροστά από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος (SIP)·

1.6.2.13. δύο τμήματα $I_1 Q_1 M_1 L_1$ και $I_2 Q_2 M_2 L_2$ του οριζόντιου επιπέδου διερχόμενα 300 mm πάνω από το αναφερόμενο στο σημείο 1.6.2.7 ανωτέρω.

1.6.3. Καθορισμός της ζώνης απελευθέρωσης στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού

Στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο), η ζώνη απελευθέρωσης είναι ο ωφέλιμος χώρος των δύο ζωνών απελευθέρωσης που οριοθετούνται από τις δύο διαφορετικές θέσεις του πηδαλίου και του καθίσματος.

1.6.3.1. Αν η δομή προστασίας είναι οπίσθιου τύπου με δύο στύλους, σε κάθε θέση του πηδαλίου και του καθίσματος, η ζώνη απελευθέρωσης καθορίζεται αντίστοιχα με βάση τα σημεία 1.6.1 και 1.6.2 ανωτέρω για τη θέση του οδηγού σε κανονική θέση και με βάση τα σημεία 1.6.1. και 1.6.2 του παραρτήματος IX για τη θέση του οδηγού σε ανάστροφη θέση (βλέπε σχήμα 7.2.α).

1.6.3.2. Αν η δομή προστασίας είναι άλλου τύπου, σε κάθε θέση του πηδαλίου και του καθίσματος, η ζώνη απελευθέρωσης καθορίζεται με βάση τις ενότητες 1.6.1 και 1.6.2 του παρόντος παραρτήματος (βλέπε σχήματα 7.2.β).

1.6.4. Προαιρετικά καθίσματα

1.6.4.1. Αν πρόκειται για ελκυστήρες που μπορούν να εξοπλισθούν με προαιρετικά καθίσματα, κατά τη διάρκεια των δοκιμών χρησιμοποιείται ο ελεύθερος χώρος που προκύπτει από

τον συνδυασμό των ενδεικτικών σημείων του καθίσματος για το σύνολο των επιλογών που προτείνονται για το κάθισμα. Η δομή προστασίας δεν εισχωρεί στο εσωτερικό της μεγαλύτερης ζώνης απελευθέρωσης που αντιστοιχεί στα διάφορα ενδεικτικά σημεία του καθίσματος.

1.6.4.2. Αν μετά τη διενέργεια της δοκιμής προσφερθεί νέα δυνατότητα ρύθμισης του καθίσματος, εξακριβώνεται κατά πόσον η ζώνη απελευθέρωσης γύρω από το νέο ενδεικτικό σημείο του καθίσματος (SIP) βρίσκεται στο εσωτερικό του ωφέλιμου χώρου που προβλέπεται ανωτέρω. Εάν όχι, πρέπει να πραγματοποιηθεί νέα δοκιμή.

1.6.4.3. Το προαιρετικό κάθισμα δεν περιλαμβάνει κάθισμα για άτομο πέραν του οδηγού και από το οποίο ο ελκυστήρας είναι αδύνατο να ελεγχθεί. Το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος δεν καθορίζεται επειδή ο προσδιορισμός της ζώνης απελευθέρωσης συναρτάται με το κάθισμα του οδηγού.

1.7. *Μάζα*

1.7.1. Ανερμάτιστη μάζα/μάζα χωρίς φορτίο

Η μάζα του ελκυστήρα χωρίς προαιρετικά εξαρτήματα αλλά μαζί με το νερό ψύξης, τα λιπαντικά, τα καύσιμα, τα εργαλεία και τη δομή προστασίας. Δεν λαμβάνονται υπόψη τα προαιρετικά εμπρόσθια ή οπίσθια βάρη, το έρμα των ελαστικών, τα όργανα και ο εξοπλισμός που συναρμολογούνται στο όχημα ή όποιο άλλο μηχανικό μέρος.

1.7.8. Μέγιστη Επιτρεπόμενη Μάζα

Η μέγιστη μάζα του ελκυστήρα που είναι τεχνικά αποδεκτή σύμφωνα με τη δήλωση του κατασκευαστή και δηλώνεται στην πινακίδα αναγνώρισης του οχήματος ή/και στο εγχειρίδιο του χειριστή.

1.7.9. Μάζα αναφοράς

Η μάζα που επιλέγεται από τον κατασκευαστή και χρησιμοποιείται σε μαθηματικούς τύπους για τον υπολογισμό του ύψους πτώσης του κρουστικού εκκρεμούς, της παρεχόμενης ενέργειας και των δυνάμεων σύνθλιψης που χρησιμοποιούνται στις δοκιμές. Δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την ανερμάτιστη μάζα και πρέπει να είναι επαρκής ώστε να διασφαλίζεται ότι ο λόγος της μάζας δεν υπερβαίνει το 1,75 (βλέπε ενότητα 1.7.4).

1.7.10. Λόγος Μάζας

Ο λόγος $\left(\frac{\text{Μέγ. επιτρεπόμενη μάζα}}{\text{Μάζα αναφοράς}} \right)$ δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 1,75.

1.8.

Ανοχή επί των μετρήσεων

Γραμμική διάσταση:	$\pm 3 \text{ mm}$
εκτός από: -- παραμόρφωση ελαστικών:	$\pm 1 \text{ mm}$
--παραμόρφωση της δομής κατά τη διάρκεια φορτίσεων:	$\pm 1 \text{ mm}$
--ύψος πτώσης του κρουστικού εκκρεμούς:	$\pm 1 \text{ mm}$
Μάζες: $\pm 0,2 \%$ (του αισθητήρα πλήρους κλίμακας)	
Δυνάμεις:	$\pm 0,1 \%$
(του αισθητήρα πλήρους κλίμακας)	
Γωνίες: $\pm 0,1^\circ$	

1.9.

Σύμβολα

a_h	(mm)	Ήμισυ της οριζόντιας ρύθμισης του καθίσματος
a_v	(mm)	Ήμισυ της κατακόρυφης ρύθμισης του καθίσματος
B	(mm)	Ελάχιστο συνολικό πλάτος του ελκυστήρα·
B₆	(mm)	Μέγιστο εξωτερικό πλάτος της δομής προστασίας·
D	(mm)	Παραμόρφωση της δομής προστασίας στο σημείο πρόσκρουσης (δυναμικές δοκιμές) ή στο σημείο, και κατά τη διεύθυνση, εφαρμογής της φόρτισης (στατικές δοκιμές)·
D'	(mm)	Παραμόρφωση της δομής προστασίας για την υπολογιζόμενη απαιτούμενη ενέργεια·
E_a	(J)	Απορροφώμενη ενέργεια παραμόρφωσης στο σημείο όπου παύει να εφαρμόζεται το φορτίο. Ζώνη που εγγράφεται στο εσωτερικό της καμπύλης FD ·
E_i	(J)	Απορροφώμενη ενέργεια παραμόρφωσης. Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την καμπύλη F-D ·
E'_i	(J)	Απορροφώμενη ενέργεια παραμόρφωσης μετά την εφαρμογή της πρόσθετης φόρτισης εφόσον παρουσιασθούν θραύσεις ή ρωγμές·
E''_i	(J)	Απορροφώμενη ενέργεια παραμόρφωσης κατά τη δοκιμή υπερφόρτισης σε περίπτωση που το φορτίο απομακρυνθεί πριν την έναρξη της δοκιμής υπερφόρτισης. Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την καμπύλη F-D ·
E_{ii}	(J)	Παρεχόμενη ενέργεια προς απορρόφηση κατά τη διάρκεια εφαρμογής της διαμήκους φόρτισης·
E_{is}	(J)	Παρεχόμενη ενέργεια προς απορρόφηση κατά τη διάρκεια εφαρμογής της πλευρικής φόρτισης·
F	(N)	Δύναμη στατικής φόρτισης·
F'	(N)	Δύναμη φόρτισης για την υπολογιζόμενη απαιτούμενη ενέργεια, η οποία αντιστοιχεί στο E'_i ·
F-D		Διάγραμμα δύναμης/παραμόρφωσης·
F_{max}	(N)	Μέγιστη στατική δύναμη φόρτισης κατά τη διάρκεια της φόρτισης, εξαιρουμένης της υπερφόρτισης·
F_v	(N)	Κατακόρυφη δύναμη σύνθλιψης·
H	(mm)	Ύψος πτώσης κρουστικού εκκρεμούς (δυναμικές δοκιμές)·
H'	(mm)	Ύψος πτώσης κρουστικού εκκρεμούς για επιπρόσθετη δοκιμή (δυναμικές δοκιμές)·
I	(kgm ²)	Ροπή αδράνειας αναφοράς του ελκυστήρα περί της κεντρικής γραμμής των όπισθεν τροχών, ανεξαρτήτως της μάζας των τροχών αυτών·
L	(mm)	Μεταξόνιο αναφοράς του ελκυστήρα·

M (kg) Μάζα αναφοράς του ελκυστήρα κατά τις δοκιμές αντοχής.

2. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

2.1. Το παρόν παράρτημα εφαρμόζεται σε ελκυστήρες που έχουν τουλάχιστον δύο άξονες σε τροχούς με ελαστικά επίσωτρα ή που έχουν ερπύστριες αντί για τροχούς, και διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

2.1.1. απόσταση από το έδαφος μετρούμενη από το κατώτερο σημείο που βρίσκεται κάτω από τον εμπρόσθιο ή τον οπίσθιο άξονα λαμβάνοντας υπόψη και το διαφορικό, μικρότερη από 600 mm·

2.1.2. ελάχιστο σταθερό ή μεταβλητό πλάτος μετατροχίου ενός άξονα μικρότερο από 1 150 mm με ελαστικά μεγαλύτερων διαστάσεων. Επειδή εννοείται ότι το πλάτος μετατροχίου του άξονα που φέρει τα μεγαλύτερα ελαστικά πρέπει να ρυθμίζεται το πολύ μέχρι 1 150 mm, το πλάτος μετατροχίου του άλλου άξονα πρέπει να μπορεί να ρυθμίζεται έτσι ώστε τα εξωτερικά άκρα των ελαστικών με το μικρότερο πλάτος να μην ξεπερνούν τα εξωτερικά άκρα των ελαστικών του άλλου άξονα. Όταν οι δύο άξονες φέρουν σώτρα (ζάντες) και ελαστικά με ίδιες διαστάσεις, το σταθερό ή ρυθμιζόμενο πλάτος μετατροχίου των δύο αξόνων πρέπει να είναι μικρότερο από 1 150 mm·

2.1.3. μάζα άνω των 400 kg χωρίς φορτίο, περιλαμβανομένης της δομής προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής και των ελαστικών του μεγαλύτερου μεγέθους που συνιστά ο κατασκευαστής. Στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο), η μάζα χωρίς φορτίου είναι κάτω των 3 500 kg και η μέγιστη επιτρεπόμενη μάζα δεν υπερβαίνει τα 5 250 kg. Σε όλους τους ελκυστήρες, ο λόγος της μάζας (*Μέγιστη Επιτρεπόμενη Μάζα / Μάζα Αναφοράς*) δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 1,75.

2.1.4. δομή προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής, τύπου προστατευτικής ράβδου, προστατευτικού πλαισίου ή καμπίνας, στερεωμένη πλήρως ή εν μέρει πίσω από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος, της οποίας η ζώνη απελευθέρωσης βρίσκεται κατ' ανώτατο όριο $(810 + a_v)$ mm πάνω από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος ούτως ώστε να παρέχεται αρκετά μεγάλη περιοχή ή χώρος χωρίς εμπόδια για την προστασία του οδηγού.

2.2. Αναγνωρίζεται ότι ενδέχεται να υπάρχουν σχέδια ελκυστήρων, παραδείγματος χάρη ειδικά δασοκομικά μηχανήματα, όπως μεταφορικά μηχανήματα και μετατοπιστές, για τα οποία το παρόν παράρτημα δεν ισχύει.

B1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

3. ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

3.1. Συνθήκες δοκιμών αντοχής των δομών προστασίας και της στερέωσής τους σε ελκυστήρες

3.1.1. Γενικές απαιτήσεις

3.1.1.1. Σκοπός των δοκιμών

Στις δοκιμές που διενεργούνται με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων πραγματοποιείται προσομοίωση των φορτίσεων που ασκούνται στη δομή προστασίας σε περίπτωση ανατροπής του ελκυστήρα. Οι δοκιμές αυτές επιτρέπουν να παρατηρηθεί η αντοχή της δομής προστασίας και των σημείων στήριξής της πάνω στον ελκυστήρα, καθώς και κάθε τμήματος του ελκυστήρα που μεταδίδει το φορτίο δοκιμής.

3.1.1.2. Μέθοδοι δοκιμής

Οι δοκιμές μπορούν να εκτελούνται σύμφωνα με τη στατική διαδικασία ή τη δυναμική διαδικασία (βλέπε παράρτημα II). Οι δύο μέθοδοι θεωρούνται ισοδύναμες.

3.1.1.3. Γενικοί κανόνες που ισχύουν για την προετοιμασία των δοκιμών

3.1.1.3.1. Η δομή προστασίας πρέπει να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές των σειρών παραγωγής. Στερεώνεται σύμφωνα με τη συνιστώμενη από τον κατασκευαστή μέθοδο σε έναν από τους ελκυστήρες για τους οποίους έχει σχεδιαστεί.

Σημείωση: Στη στατική δοκιμή αντοχής δεν είναι απαραίτητο να συμμετάσχει ένας πλήρως εξοπλισμένος ελκυστήρας· ωστόσο, η δομή προστασίας και τα τμήματα του ελκυστήρα στα οποία η δομή είναι στερεωμένη συγκροτούν ένα λειτουργικό σύνολο το οποίο εφεξής καλείται «κατασκευή».

3.1.1.3.2. Τόσο στη στατική όσο και στη δυναμική δοκιμή, ο συναρμολογημένος ελκυστήρας (ή η κατασκευή), πρέπει να είναι εξοπλισμένος με όλα τα μηχανικά μέρη των σειρών παραγωγής που μπορούν να επηρεάζουν την αντοχή της δομής προστασίας ή που μπορεί να είναι απαραίτητα στη δοκιμή της αντοχής.

Τα μηχανικά μέρη που μπορούν να αποτελέσουν κίνδυνο για το εσωτερικό της ζώνης απελευθέρωσης πρέπει επίσης να προσαρμοστούν στον ελκυστήρα (ή την κατασκευή) κατά τέτοιον τρόπο ώστε να είναι δυνατόν να διαπιστωθεί αν πληρούνται οι απαιτήσεις των προϋποθέσεων έγκρισης του σημείου 3.1.3. Όλα τα μηχανικά μέρη του ελκυστήρα ή της δομής προστασίας, συμπεριλαμβανομένων των δομών προστασίας κατά της κακοκαιρίας, πρέπει να παρέχονται ή να παρουσιάζονται σε σχέδια.

3.1.1.3.3. Στις δοκιμές της αντοχής πρέπει να αφαιρούνται όλα τα τοιχώματα και τα αποσπώμενα μη δομικά στοιχεία ώστε να μην συμβάλουν στην αντοχή της δομής προστασίας.

3.1.1.3.4. Η ρύθμιση του πλάτους του μετατροχίου είναι τέτοια ώστε, κατά το μέτρο του δυνατού, η δομή προστασίας να μην υποστηρίζεται από τα ελαστικά ή τις ερπύστριες κατά τη διάρκεια των δοκιμών της αντοχής. Αν οι εν λόγω δοκιμές εκτελούνται σύμφωνα με τη

στατική μέθοδο, μπορούν να αφαιρούνται και οι τροχοί ή οι ερπύστριες.

3.1.2. Δοκιμές

3.1.2.1. Σειρά δοκιμών σύμφωνα με τη στατική διαδικασία

Η σειρά των δοκιμών, με την επιφύλαξη των πρόσθετων δοκιμών που αναφέρονται στα τμήματα 3.2.1.6 και 3.2.1.7 είναι η ακόλουθη:

- 1) **φόρτιση στο οπίσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 3.2.1.1).
- 2) **δοκιμή οπίσθιας σύνθλιψης**
(βλέπε σημείο 3.2.1.4).
- 3) **φόρτιση στο εμπρόσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 3.2.1.2).
- 4) **φόρτιση πλευρικά της δομής**
(βλέπε σημείο 3.2.1.3).
- 5) **σύνθλιψη στο εμπρόσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 3.2.1.5).

3.1.2.2. Γενικές απαιτήσεις

3.1.2.2.1. Αν κατά τη διεξαγωγή της δοκιμής, κάποιο στοιχείο του εξοπλισμού αγκύρωσης του ελκυστήρα διαρραγεί ή μετατοπιστεί, η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

3.1.2.2.2. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής, δεν επιτρέπονται επιδιορθώσεις ούτε αναπροσαρμογές του ελκυστήρα ή της δομής προστασίας.

3.1.2.2.3. Το κιβώτιο ταχυτήτων του ελκυστήρα βρίσκεται στο νεκρό σημείο και οι πέδες είναι ελεύθερες κατά τη διάρκεια των δοκιμών.

3.1.2.2.4. Αν ο ελκυστήρας είναι εφοδιασμένος με σύστημα ανάρτησης μεταξύ του αμαξώματος και των τροχών, το σύστημα απομονώνεται κατά τη διάρκεια των δοκιμών.

3.1.2.2.5. Η πλευρά που επιλέγεται για την εφαρμογή του πρώτου φορτίου στο οπίσθιο τμήμα της δομής είναι αυτή που, κατά την άποψη των αρμοδίων για τις δοκιμές αρχών, θα δημιουργήσει τις δυσμενέστερες συνθήκες για τη δομή κατά τη διάρκεια των διαδοχικών φορτίσεων. Η πλευρική φόρτιση και η οπίσθια φόρτιση πραγματοποιούνται εκατέρωθεν του διαμήκους διάμεσου επιπέδου της δομής προστασίας. Η εμπρόσθια φόρτιση πραγματοποιείται στην ίδια πλευρά του διαμήκους διάμεσου επιπέδου της δομής προστασίας με την πλευρική πρόσκρουση ή φόρτιση.

3.1.3. Προϋποθέσεις έγκρισης

- 3.1.3.1. Μια δομή προστασίας θεωρείται ότι ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές αντοχής, αν πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:
- 3.1.3.1.1. στη διάρκεια της στατικής δοκιμής, όταν η απαιτούμενη ενέργεια επιτυγχάνεται σε κάθε συνιστώμενη δοκιμή οριζόντιας εφαρμογής φορτίου ή στη δοκιμή υπερφόρτισης, η δύναμη πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,8 F·
- 3.1.3.1.2. εάν κατά τη διάρκεια της δοκιμής εμφανιστούν ρωγμές ή σχισμές ως αποτέλεσμα της εφαρμογής δύναμης σύνθλιψης, πρέπει να διεξαχθεί συμπληρωματική δοκιμή σύνθλιψης, όπως ορίζεται στο σημείο 3.2.1.7, αμέσως μετά τη δοκιμή σύνθλιψης η οποία προκάλεσε την εμφάνιση αυτών των ρωγμών ή σχισμών·
- 3.1.3.1.3. κατά τη διάρκεια των δοκιμών εκτός της δοκιμής υπερφόρτισης, κανένα τμήμα της δομής προστασίας δεν πρέπει να εισέρχεται εντός της ζώνης απελευθέρωσης όπως ορίζεται στο σημείο 1.6·
- 3.1.3.1.4. κατά τη διάρκεια των δοκιμών εκτός της δοκιμής υπερφόρτισης, όλα τα τμήματα της ζώνης απελευθέρωσης ασφαλίζονται από τη δομή προστασίας σύμφωνα με το σημείο 3.2.2.2·
- 3.1.3.1.5. κατά τη διάρκεια των δοκιμών, η δομή προστασίας δεν πρέπει να ασκεί κανέναν περιορισμό στη δομή του καθίσματος·
- 3.1.3.1.6. η ελαστική παραμόρφωση που μετράται σύμφωνα με το σημείο 3.2.2.3 είναι μικρότερη από 250 mm.
- 3.1.3.2. Δεν υπάρχουν άλλα εξαρτήματα που παρουσιάζουν κίνδυνο για τον οδηγό. Δεν υπάρχει προεξέχον τμήμα ή εξάρτημα που θα μπορούσε να τραυματίσει τον οδηγό σε περίπτωση ανατροπής του ελκυστήρα ή οποιοδήποτε τμήμα ή εξάρτημα που θα μπορούσε να τον παγιδεύσει —π.χ. δεσμεύοντας την κνήμη ή το πόδι του— εξαιτίας των παραμορφώσεων της δομής.
- 3.1.4. [Δεν ισχύει]
- 3.1.5. Συσσκευή δοκιμής και εξοπλισμός
- 3.1.5.1. Διάταξη στατικής δοκιμής
- 3.1.5.1.1. Η διάταξη στατικής δοκιμής πρέπει να είναι σχεδιασμένη κατά τέτοιον τρόπο ώστε να διευκολύνει την εφαρμογή ωθήσεων ή φορτίσεων στη δομή προστασίας.
- 3.1.5.1.2. Πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε το φορτίο να είναι ομοιόμορφα κατανομημένο, κάθετα προς τη διεύθυνση της φόρτισης και κατά μήκος πέλδου μήκους ίσου με ένα από

τα πολλαπλάσια του 50, μεταξύ 250 και 700 mm. Η κατακόρυφη διάσταση της επιφάνειας της συμπαγούς δοκού είναι 150 mm. Τα άκρα της δοκού που βρίσκονται σε επαφή με τη δομή προστασίας είναι καμπύλα με μέγιστη ακτίνα 50 mm.

- 3.1.5.1.3. Το υποστήριγμα μπορεί να προσαρμόζεται σε κάθε γωνία σε σχέση με τη διεύθυνση της φόρτισης, ώστε να είναι σε θέση να ακολουθεί τις γωνιακές διακυμάνσεις της επιφάνειας της δομής προστασίας που φέρει το φορτίο όσο η δομή παραμορφώνεται.
- 3.1.5.1.4. Διεύθυνση της δύναμης (απόκλιση από την οριζόντια και την κατακόρυφη):
- κατά την έναρξη της δοκιμής υπό μηδενική φόρτιση: $\pm 2^\circ$.
 - κατά τη διάρκεια της δοκιμής υπό φόρτιση: 10° πάνω και 20° κάτω από την οριζόντια. Οι διακυμάνσεις αυτές πρέπει να διατηρούνται στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο.
- 3.1.5.1.5. Ο ρυθμός παραμόρφωσης είναι αρκετά χαμηλός, μικρότερος από 5 mm/s, ώστε σε κάθε χρονική στιγμή η φόρτιση να μπορεί να θεωρείται στατική.
- 3.1.5.2. Συσκευή μέτρησης της ενέργειας του απορροφάται από τη δομή προστασίας
- 3.1.5.2.1. Χαράζεται η καμπύλη δύναμης-παραμόρφωσης προκειμένου να υπολογιστεί η ενέργεια που απορροφάται από τη δομή προστασίας. Δεν είναι απαραίτητο να μετράται η δύναμη και η παραμόρφωση στο σημείο της δομής στο οποίο εφαρμόζεται το φορτίο· ωστόσο, η δύναμη και η παραμόρφωση μετρούνται ταυτόχρονα και συγγραμμικά.
- 3.1.5.2.2. Το σημείο στο οποίο θα γίνουν οι μετρήσεις της παραμόρφωσης επιλέγεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνεται υπόψη μόνο η ενέργεια που απορροφάται από τη δομή ή/και η παραμόρφωση ορισμένων τμημάτων του ελκυστήρα. Η απορροφώμενη ενέργεια λόγω παραμόρφωσης ή/και μετατόπισης των αγκυρώσεων είναι αμελητέα.
- 3.1.5.3. Τρόποι αγκύρωσης του ελκυστήρα στο έδαφος
- 3.1.5.3.1. Σε όλες τις εικονιζόμενες περιπτώσεις πρέπει να στερεώνονται σταθερά σε πλάκα μεγάλης αντοχής που βρίσκεται κοντά στη διάταξη δοκιμών σιδηροτροχιές αγκύρωσης που παρουσιάζουν το κατάλληλο άνοιγμα και καλύπτουν την επιφάνεια που απαιτείται για την αγκύρωση του ελκυστήρα.
- 3.1.5.3.2. Ο ελκυστήρας πρέπει να αγκυρώνεται στις σιδηροτροχιές με κάθε κατάλληλο τρόπο (πλάκες, σφήνες, καλώδια, υποστηρίγματα, κ.λπ.), ούτως ώστε να μη μετακινείται κατά τη διάρκεια των δοκιμών. Κατά τη διεξαγωγή των δοκιμών ελέγχεται η ακινησία του ελκυστήρα με τη χρήση των προβλεπόμενων διατάξεων μέτρησης μήκους.

Αν ο ελκυστήρας μετακινηθεί, πρέπει να επαναληφθεί ολόκληρη η δοκιμή, εκτός αν το σύστημα μέτρησης των παραμορφώσεων που χρησιμοποιείται για τη χάραξη της καμπύλης δύναμης-παραμόρφωσης είναι συνδεδεμένο με τον ελκυστήρα.

3.1.5.4. Διάταξη σύνθλιψης

Μια διάταξη, όπως αυτή που απεικονίζεται στο σχήμα 7.3, έχει τη δυνατότητα να ασκεί κατιούσα δύναμη σε δομή προστασίας με μια σκληρή δοκό πλάτους περίπου 250 mm που συνδέεται στον μηχανισμό εφαρμογής του φορτίου μέσω σταυρωτών αρθρώσεων. Πρέπει να παρέχονται υποστηρίγματα κάτω από τους άξονες ώστε τα ελαστικά του ελκυστήρα να μην υπόκεινται στη δύναμη σύνθλιψης.

3.1.5.5. Άλλες συσκευές μέτρησης

Απαιτούνται επίσης οι ακόλουθες συσκευές μέτρησης:

3.1.5.5.1. συσκευή μέτρησης των ελαστικών παραμορφώσεων (διαφορά μεταξύ της μέγιστης στιγμιαίας παραμόρφωσης και της μόνιμης παραμόρφωσης, βλέπε σχήμα 7.4).

3.1.5.5.2. συσκευή με τη βοήθεια της οποίας ελέγχεται ότι η δομή προστασίας δεν έχει εισέλθει στη ζώνη απελευθέρωσης και ότι η τελευταία εξακολουθεί να προστατεύεται από τη δομή κατά τη διάρκεια της δοκιμής (βλέπε τμήμα 3.2.2.2).

3.2. Διαδικασία στατικής δοκιμής

3.2.1. Δοκιμές φόρτισης και σύνθλιψης

3.2.1.1. **Οπίσθια φόρτιση**

3.2.1.1.1. Το φορτίο εφαρμόζεται οριζόντια, σε κατακόρυφο επίπεδο, παράλληλο προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα.

Το σημείο εφαρμογής του φορτίου βρίσκεται στο τμήμα της δομής προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος σε περίπτωση ανατροπής του ελκυστήρα προς τα πίσω, συνήθως στο ανώτερο άκρο. Το κατακόρυφο επίπεδο στο οποίο εφαρμόζεται το φορτίο βρίσκεται σε απόσταση ίση με το 1/6 του πλάτους της άνω πλευράς της δομής προστασίας, στο εσωτερικό κατακόρυφου επιπέδου που είναι παράλληλο προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα και διέρχεται από το ανώτερο άκρο της κορυφής της δομής προστασίας.

Αν στο σημείο αυτό η δομή προστασίας σχηματίζει καμπύλη ή προεξέχει, προστίθενται γωνίες που να επιτρέπουν την εφαρμογή του φορτίου στο σημείο, χωρίς με τον τρόπο αυτόν να αυξάνεται η αντοχή της δομής.

3.2.1.1.2. Η κατασκευή αγκυρώνεται στο έδαφος, όπως περιγράφεται στο σημείο 3.1.6.3.

3.2.1.1.3. Η ενέργεια που απορροφάται από τη δομή προστασίας κατά τη διάρκεια της δοκιμής είναι

τουλάχιστον:

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

ή

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

- 3.2.1.1.4. Στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο), η απορροφώμενη ενέργεια είναι η μεγαλύτερη δυνατή τιμή που προκύπτει από τον ανωτέρω επιλεγμένο μαθηματικό τύπο ή από τον παρακάτω μαθηματικό τύπο:

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

- 3.2.1.2. Εμπρόσθια φόρτιση

- 3.2.1.2.1. Το φορτίο εφαρμόζεται οριζόντια σε κατακόρυφο επίπεδο παράλληλα προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα. Το σημείο εφαρμογής του φορτίου βρίσκεται στο τμήμα της δομής προστασίας που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος, σε περίπτωση πλευρικής ανατροπής του ελκυστήρα κινουμένου προς τα εμπρός, συνήθως στο ανώτερο άκρο. Το σημείο εφαρμογής του φορτίου βρίσκεται σε απόσταση ίση με το 1/6 του πλάτους της άνω πλευράς της δομής προστασίας, στο εσωτερικό κατακόρυφου επιπέδου που είναι παράλληλο προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα και διέρχεται από το ανώτερο άκρο της κορυφής της δομής προστασίας.

Αν στο σημείο αυτό η δομή προστασίας σχηματίζει καμπύλη ή προεξέχει, προστίθενται γωνίες που να επιτρέπουν την εφαρμογή του φορτίου στο σημείο, χωρίς με τον τρόπο αυτόν να αυξάνεται η αντοχή της δομής.

- 3.2.1.2.2. Η κατασκευή αγκυρώνεται στο έδαφος, όπως περιγράφεται στο σημείο 3.1.6.3.

- 3.2.1.2.3. Η ενέργεια που απορροφάται από τη δομή προστασίας κατά τη διάρκεια της δοκιμής είναι τουλάχιστον:

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

- 3.2.1.2.4. Σε περίπτωση ελκυστήρων με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο):

εάν η δομή προστασίας είναι προστατευτική ράβδος με δύο στύλους προσαρμοσμένη στο οπίσθιο μέρος, εφαρμόζεται ο προηγούμενος μαθηματικός τύπος·

στους άλλους τύπους δομών προστασίας, η απορροφώμενη ενέργεια είναι η μεγαλύτερη δυνατή τιμή που προκύπτει από τον ανωτέρω επιλεγμένο μαθηματικό τύπο ή από τους παρακάτω μαθηματικούς τύπους:

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

ή

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

3.2.1.3. Πλευρική φόρτιση

3.2.1.3.1. Το πλευρικό φορτίο εφαρμόζεται οριζόντια, σε κατακόρυφο επίπεδο κάθετο στο διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα και διερχόμενο σε απόσταση 60 mm εμπρός από το σημείο αναφοράς του καθίσματος, το οποίο έχει ρυθμιστεί σε μέση θέση πάνω στον διαμήκη άξονα. Το σημείο εφαρμογής του φορτίου βρίσκεται στο τμήμα της δομής προστασίας που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος σε περίπτωση πλευρικής ανατροπής του ελκυστήρα, συνήθως στο ανώτερο άκρο.

3.2.1.3.2. Η κατασκευή αγκυρώνεται στο έδαφος, όπως περιγράφεται στο σημείο 3.1.6.3.

3.2.1.3.3. Η ενέργεια που απορροφάται από τη δομή προστασίας κατά τη διάρκεια της δοκιμής είναι τουλάχιστον:

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

3.2.1.3.4. Σε ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο), το σημείο εφαρμογής του φορτίου βρίσκεται στο επίπεδο που είναι κάθετο στο διάμεσο επίπεδο και διέρχεται από το μέσο του τμήματος που συνδέει τους δύο δείκτες αναφοράς του καθίσματος όπως ορίζονται από τη σύνδεση των δύο διαφορετικών θέσεων του καθίσματος. Σε δομές προστασίας με σύστημα δύο στύλων, το σημείο εφαρμογής του φορτίου βρίσκεται σε έναν από αυτούς τους δύο στύλους.

3.2.1.3.5. Στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο), όταν η δομή προστασίας είναι προστατευτική ράβδος δύο στύλων, προσαρμοσμένη στο οπίσθιο μέρος, η τιμή της απορροφώμενης ενέργειας είναι η μεγαλύτερη δυνατή τιμή που προκύπτει από τους παρακάτω μαθηματικούς τύπους:

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

ή

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

3.2.1.4. Οπίσθια σύνθλιψη

Η δοκός τοποθετείται στο οπίσθιο ή στα οπίσθια ανώτερα δομικά τμήματα και η συνισταμένη των δυνάμεων σύνθλιψης βρίσκεται στο μέσο επίπεδο Α του ελκυστήρα. Ασκείται δύναμη F_v , όπου:

$$F_v = 20 M$$

Η δύναμη F_v ασκείται επί πέντε δευτερόλεπτα μετά την παύση κάθε ορατής παραμόρφωσης της δομής προστασίας.

Αν το πίσω μέρος της οροφής της δομής προστασίας δεν μπορεί να αντέξει όλη τη δύναμη σύνθλιψης, τότε η δύναμη αυτή ασκείται μέχρις ότου η οροφή παραμορφωθεί τόσο ώστε να συμπίπτει με το επίπεδο που ενώνει το ανώτερο τμήμα της δομής προστασίας με το οπίσθιο τμήμα του ελκυστήρα που είναι ικανό να αντέξει το βάρος του ελκυστήρα σε περίπτωση ανατροπής.

Η δύναμη τότε απομακρύνεται και η δοκός επαναφέρεται υπεράνω του σημείου της δομής προστασίας που μπορεί να αντέξει τον ελκυστήρα πλήρως ανεστραμμένο. Στο σημείο αυτό η δύναμη σύνθλιψης F_v ασκείται εκ νέου.

3.2.1.5. Εμπρόσθια σύνθλιψη

Η δοκός τοποθετείται στο(στα) πλέον εμπρόσθιο(-α) δομικό(-ά) τμήμα(-τα) και η συνισταμένη των δυνάμεων σύνθλιψης βρίσκεται στο μέσο επίπεδο του ελκυστήρα. Ασκείται δύναμη F_v , όπου:

$$F_v = 20 M$$

Η δύναμη F_v ασκείται επί πέντε δευτερόλεπτα μετά την παύση κάθε ορατής παραμόρφωσης της δομής προστασίας.

Εάν το εμπρόσθιο μέρος της οροφής της δομής προστασίας δεν μπορεί να αντέξει όλη τη δύναμη σύνθλιψης, τότε η δύναμη αυτή ασκείται μέχρις ότου η οροφή παραμορφωθεί τόσο ώστε να συμπίπτει με το επίπεδο που ενώνει το ανώτερο τμήμα της δομής προστασίας με το εμπρόσθιο τμήμα του ελκυστήρα που μπορεί να αντέξει το βάρος του ελκυστήρα σε περίπτωση ανατροπής.

Η δύναμη τότε απομακρύνεται και η δοκός επαναφέρεται υπεράνω του σημείου της δομής προστασίας που μπορεί να αντέξει τον ελκυστήρα πλήρως ανεστραμμένο. Στο σημείο αυτό η δύναμη σύνθλιψης F_v ασκείται εκ νέου.

3.2.1.6. Συμπληρωματική δοκιμή υπερφόρτισης (σχήματα 7.5 έως 7.7)

Εφόσον η δύναμη μειώνεται άνω του 3 % κατά το τελευταίο 5 % της παραμόρφωσης που προκύπτει όταν η απαιτούμενη ενέργεια απορροφάται από τη δομή προστασίας (βλέπε σχήμα 7.6), διενεργείται δοκιμή υπερφόρτισης.

Η δοκιμή της υπερφόρτισης συνίσταται στη βαθμιαία αύξηση του οριζόντιου φορτίου με αυξήσεις που αντιστοιχούν στο 5 % της αρχικά απαιτούμενης ενέργειας, μέχρι μεγίστου ποσοστού 20 % της προστιθέμενης ενέργειας (βλέπε σχήμα 7.7).

Η δοκιμή υπερφόρτισης είναι ικανοποιητική, αν μετά από κάθε αύξηση 5, 10 ή 15 % της απαιτούμενης ενέργειας, η δύναμη μειώνεται λιγότερο από 3 % για αύξηση 5 % και εφόσον η δύναμη είναι μεγαλύτερη από $0,8 F_{max}$.

Η δοκιμή υπερφόρτισης είναι ικανοποιητική, αν μετά την απορρόφηση του 20% της προστιθέμενης ενέργειας από τη δομή, η δύναμη είναι μεγαλύτερη από $0,8 F_{max}$.

Οι επιπλέον ρωγμές ή σχισμές ή/και η εισχώρηση εντός της ζώνης απελευθέρωσης ή η απουσία προστασίας της ζώνης αυτής, ως επακόλουθο ελαστικής παραμόρφωσης, επιτρέπονται κατά τη διάρκεια της δοκιμής υπερφόρτισης. Ωστόσο, μετά την παύση της φόρτισης, η δομή δεν εισχωρεί στη ζώνη απελευθέρωσης και η ζώνη είναι πλήρως

προστατευμένη.

3.2.1.7. **Συμπληρωματικές δοκιμές σύνθλιψης**

Αν κατά τη διάρκεια δοκιμής σύνθλιψης εμφανιστούν μη αμελητέες ρωγμές ή σχισμές τότε, αμέσως μετά τη δοκιμή σύνθλιψης που προκάλεσε τις ρωγμές ή σχισμές, διεξάγεται δεύτερη παρόμοια δοκιμή σύνθλιψης, αλλά με δύναμη ίση προς $1,2 F_v$.

3.2.2. **Μετρήσεις προς εκτέλεση**

3.2.2.1. Θραύσεις και ρωγμές

Μετά από κάθε δοκιμή, όλα τα δομικά τμήματα, οι αρμοί και τα συστήματα στερέωσης εξετάζονται οπτικά για θραύσεις ή ρωγμές αλλά οι μικρές ρωγμές στα επουσιώδη στοιχεία δεν λαμβάνονται υπόψη.

3.2.2.2. Εισχώρηση στη ζώνη απελευθέρωσης

Κατά τη διάρκεια κάθε δοκιμής εξακριβώνεται εάν κάποιο τμήμα της δομής προστασίας έχει εισχωρήσει εντός μιας ζώνης απελευθέρωσης, όπως αυτή ορίζεται στο σημείο 1.6 ανωτέρω.

Επιπλέον, εξακριβώνεται εάν κάποιο τμήμα της ζώνης απελευθέρωσης βρίσκεται έξω από τον ωφέλιμο χώρο της δομής προστασίας. Για τον σκοπό αυτό, εκτός από την προστασία της δομής προστασίας σε περίπτωση ανατροπής θεωρείται κάθε τμήμα του χώρου αυτού το οποίο θα έλθει σε επαφή με το επίπεδο έδαφος, αν ο ελκυστήρας ανατραπεί προς την πλευρά από την οποία προήλθε η πρόσκρουση. Τα εμπρόσθια και οπίσθια ελαστικά και το μετατρόχιο θεωρούνται ότι είναι τα μικρότερα που υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή.

3.2.2.3. Ελαστική παραμόρφωση υπό πλευρική φόρτιση

Η ελαστική παραμόρφωση υπολογίζεται $(810 + a_v)$ mm πάνω από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος, στο κατακόρυφο επίπεδο εντός του οποίου εφαρμόζεται το φορτίο. Για τη μέτρηση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε συσκευή που είναι παρόμοια με τη συσκευή του σχήματος 7.4.

3.2.2.4. Μόνιμη παραμόρφωση

Μετά τη δοκιμή της τελικής σύνθλιψης καταγράφεται η μόνιμη παραμόρφωση της δομής προστασίας. Για τον σκοπό αυτό, πριν την έναρξη της δοκιμής σημειώνεται η θέση των κύριων τμημάτων της δομής προστασίας σε σχέση προς το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος.

3.3. **Επέκταση σε άλλους τύπους ελκυστήρων**

3.3.1. [Δεν ισχύει]

Τεχνική επέκταση

3.3.2.

Σε περίπτωση τεχνικών τροποποιήσεων στον ελκυστήρα, στη δομή προστασίας ή στη μέθοδο στερέωσης της δομής προστασίας επί του ελκυστήρα, το κέντρο δοκιμών το οποίο πραγματοποιήσει την αρχική δοκιμή μπορεί να συντάξει «έκθεση τεχνικής επέκτασης» στις ακόλουθες περιπτώσεις:

Επέκταση των αποτελεσμάτων δομικών δοκιμών σε άλλους τύπους ελκυστήρων

3.3.2.1.

Οι δοκιμές φόρτισης και σύνθλιψης δεν είναι απαραίτητο να διενεργούνται σε κάθε τύπο ελκυστήρα, εφόσον η δομή προστασίας και ο ελκυστήρας συμμορφώνονται με τους όρους που αναφέρονται κατωτέρω στα σημεία 3.3.2.1.1 έως 3.3.2.1.5.

Η δομή προστασίας είναι πανομοιότυπη με τη δομή που υποβλήθηκε σε δοκιμή.

3.3.2.1.1.

3.3.2.1.2.

Η απαιτούμενη ενέργεια δεν υπερβαίνει περισσότερο από 5 τοις εκατό την ενέργεια που είχε υπολογιστεί για την αρχική δοκιμή· το όριο του 5 % εφαρμόζεται επίσης στις περιπτώσεις αντικατάστασης ερπυστριών από τροχούς στον ίδιο ελκυστήρα.

3.3.2.1.3.

Η μέθοδος στερέωσης και τα μηχανικά μέρη του ελκυστήρα επί των οποίων πραγματοποιείται η στερέωση δεν διαφέρουν·

3.3.2.1.4.

Κάθε μηχανικό μέρος, όπως οι προφυλακτήρες ιλύος και το κάλυμμα του κινητήρα, που μπορεί να στηρίζει τη δομή προστασίας είναι πανομοιότυπο·

3.3.2.1.5.

Η θέση και οι κρίσιμες διαστάσεις του καθίσματος εντός της δομής προστασίας και η σχετική θέση της δομής προστασίας στον ελκυστήρα εξασφαλίζουν την παραμονή της ζώνης απελευθέρωσης εντός της προστασίας της παραμορφωμένης δομής σε όλη τη διάρκεια των δοκιμών (αυτό ελέγχεται χρησιμοποιώντας την ίδια αναφορά ζώνης απελευθέρωσης με την έκθεση της αρχικής δοκιμής: σημείο αναφοράς του καθίσματος [SRP-Seat Reference Point] ή ενδεικτικό σημείο του καθίσματος [SIP-Seat Index Point], αντιστοίχως).

3.3.2.2.

Επέκταση των αποτελεσμάτων δομικών δοκιμών σε τροποποιημένους τύπους της δομής προστασίας

Η διαδικασία αυτή πρέπει να ακολουθείται όταν δεν πληρούνται οι διατάξεις της παραγράφου 3.3.2.1., δεν πρέπει να χρησιμοποιείται όταν η μέθοδος στερέωσης της δομής προστασίας στον ελκυστήρα δεν διατηρεί την ίδια αρχή (π.χ. αντικατάσταση ελαστικών υποστηριγμάτων από διάταξη ανάρτησης).

3.3.2.2.1.

Τροποποιήσεις οι οποίες δεν έχουν αντίκτυπο στα αποτελέσματα της αρχικής δοκιμής (π.χ. στερέωση της πλάκας στήριξης ενός εξαρτήματος με συγκόλληση σε μη σημαντική θέση της δομής), προσθήκη καθισμάτων με διαφορετικό ενδεικτικό σημείο καθίσματος (SIP) εντός της δομής προστασίας (έλεγχος όσον αφορά τη διατήρηση της (των) νέας(-ων) ζώνης (ζωνών) απελευθέρωσης εντός του χώρου προστασίας της παραμορφωμένης δομής σε όλη τη διάρκεια των δοκιμών).

3.3.2.2.2.

Τροποποιήσεις οι οποίες έχουν πιθανό αντίκτυπο στα αποτελέσματα της αρχικής δοκιμής χωρίς να αμφισβητείται η δυνατότητα έγκρισης της δομής προστασίας (π.χ. τροποποίηση ενός μηχανικού μέρους της δομής, τροποποίηση της μεθόδου στερέωσης της δομής προστασίας επί του ελκυστήρα). Μπορεί επίσης να διενεργηθεί δοκιμή επικύρωσης και τα αποτελέσματα της δοκιμής θα συμπεριληφθούν στην έκθεση επέκτασης.

Για αυτόν τον τύπο επέκτασης, έχουν καθοριστεί τα ακόλουθα όρια:

- 3.3.2.2.2.1. μπορούν να πραγματοποιηθούν μέχρι 5 επεκτάσεις χωρίς δοκιμή επικύρωσης·
- 3.3.2.2.2.2. τα αποτελέσματα της δοκιμής επικύρωσης θα καταστούν αποδεκτά για την επέκταση εάν πληρούνται όλοι οι όροι του παρόντος παραρτήματος και:
- εάν η παραμόρφωση που μετράται μετά από κάθε δοκιμή πρόσκρουσης δεν διαφέρει από την παραμόρφωση που μετράται μετά από κάθε δοκιμή πρόσκρουσης στην έκθεση της αρχικής δοκιμής περισσότερο από $\pm 7\%$ (σε περίπτωση δυναμικής δοκιμής)·
 - εάν η δύναμη που μετράται όταν το απαιτούμενο επίπεδο ενέργειας έχει επιτευχθεί στις διάφορες δοκιμές οριζόντιας φόρτισης δεν διαφέρει περισσότερο από $\pm 7\%$ από τη δύναμη που μετράται όταν η απαιτούμενη ενέργεια έχει επιτευχθεί στην αρχική δοκιμή, και η παραμόρφωση που μετράται⁽³⁾ όταν έχει επιτευχθεί το απαιτούμενο επίπεδο ενέργειας στις διάφορες δοκιμές οριζόντιας φόρτισης δεν διαφέρει περισσότερο από $\pm 7\%$ από την παραμόρφωση που μετράται όταν η απαιτούμενη ενέργεια έχει επιτευχθεί στην αρχική δοκιμή (σε περίπτωση στατικής δοκιμής).
- 3.3.2.2.2.3. σε μια ενιαία έκθεση επέκτασης μπορούν να συμπεριληφθούν περισσότερες από μία τροποποιήσεις στη δομή προστασίας, εάν αντιπροσωπεύουν διαφορετικές επιλογές της ίδιας δομής προστασίας, αλλά μόνο μία δοκιμή επικύρωσης είναι αποδεκτή στο πλαίσιο μιας ενιαίας έκθεσης επέκτασης. Οι επιλογές που δεν υποβάλλονται σε δοκιμή περιγράφονται σε ειδική ενότητα της έκθεσης επέκτασης.
- 3.3.2.2.3. Ο κατασκευαστής δηλώνει αύξηση της μάζας αναφοράς μιας δομής προστασίας που έχει ήδη υποβληθεί σε δοκιμή. Εάν ο κατασκευαστής επιθυμεί να διατηρήσει τον ίδιο αριθμό έγκρισης, είναι δυνατόν να εκδώσει μια έκθεση επέκτασης μετά τη διεξαγωγή δοκιμής επικύρωσης (τα όρια $\pm 7\%$ τα οποία καθορίζονται στο σημείο 3.3.2.2.2 δεν ισχύουν σε αυτήν την περίπτωση).
- [Δεν ισχύει]
- 3.4.
- 3.5. *Απόδοση των δομών προστασίας σε χαμηλές θερμοκρασίες*
- 3.5.1. Εάν δηλώνεται ότι η δομή προστασίας διαθέτει ιδιότητες αντοχής στην ευθραυστότητα λόγω χαμηλών θερμοκρασιών, ο κατασκευαστής παρέχει λεπτομέρειες που συμπεριλαμβάνονται στην έκθεση.
- 3.5.2. Οι ακόλουθες απαιτήσεις και διαδικασίες αποσκοπούν στην εξασφάλιση αντοχής και ανθεκτικότητας σε πλήρη θραύση όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες. Συνιστάται η τήρηση των ακόλουθων ελάχιστων απαιτήσεων υλικού κατά την αξιολόγηση της καταλληλότητας της δομής προστασίας σε χαμηλές θερμοκρασίας λειτουργίας στις χώρες στις οποίες χρειάζεται αυτή η επιπρόσθετη προστασία λειτουργίας.
- 3.5.2.1. Μπουλόνια και Παξιμάδια που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση της δομής προστασίας στον ελκυστήρα και τη σύνδεση δομικών τμημάτων της δομής προστασίας διαθέτουν κατάλληλες και ελεγμένες ιδιότητες αντοχής σε χαμηλές θερμοκρασίες.
- 3.5.2.2. Όλα τα ηλεκτρόδια συγκόλλησης τα οποία χρησιμοποιούνται στην κατασκευή τμημάτων και βάσεων στήριξης της δομής είναι συμβατά με το υλικό της δομής προστασίας όπως αναφέρεται στο σημείο 3.5.2.3. κατωτέρω.

3.5.2.3. Προϊόντα από χάλυβα για δομικά τμήματα της δομής προστασίας είναι από υλικό ελεγμένης αντοχής το οποίο παρουσιάζει ελάχιστες απαιτήσεις όσον αφορά την ενέργεια πρόσκρουσης κατά Charpy V-Notch σύμφωνα με τον πίνακα 7.1. Η ποιότητα του χάλυβα καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 630:1995.

Χάλυβας με ελασματοποιημένη πυκνότητα μικρότερη από 2,5 mm και με περιεκτικότητα άνθρακα μικρότερη από 0,2 τοις εκατό θεωρείται ότι πληροί αυτήν την απαίτηση.

Τα δομικά τμήματα της δομής προστασίας από υλικά εκτός του χάλυβα έχουν ισοδύναμη αντοχή στην πρόσκρουση όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες.

3.5.2.4. Όταν ελέγχονται οι απαιτήσεις ενέργειας πρόσκρουσης κατά Charpy V-Notch, το μέγεθος των δειγμάτων δεν είναι μικρότερο από το μεγαλύτερο από τα μεγέθη που αναφέρονται στον πίνακα 7.1, και που θα επιτρέπει το υλικό.

3.5.2.5. Οι δοκιμές Charpy V-Notch διενεργούνται σύμφωνα με τη διαδικασία που ορίζεται στο ASTM A 370-1979, με εξαίρεση τα μεγέθη δειγμάτων τα οποία συμφωνούν με τις διαστάσεις που δίνονται στον Πίνακα 7.1.

Μέγεθος δείγματος	Ενέργεια στους	Ενέργεια στους
	-30 °C·	-20 °C·
mm	J	J ^{β)}
10 x 10 ^{α)}	11	27,5
10 x 9	10	25
10 x 8	9,5	24
10 x 7,5 ^{α)}	9,5	24
10 x 7	9	22,5
10 x 6,7	8,5	21
10 x 6	8	20
10 x 5 ^{α)}	7,5	19
10 x 4	7	17,5
10 x 3,5	6	15
10 x 3	6	15
10 x 2,5 ^{α)}	5,5	14

Πίνακας 7.1
Ελάχιστες τιμές ενέργειας πρόσκρουσης Charpy V-notch

^{α)} Υποδεικνύει το προτιμώμενο μέγεθος. Το μέγεθος του δείγματος δεν είναι μικρότερο από το μεγαλύτερο προτιμώμενο μέγεθος που επιτρέπει το υλικό.

^{β)} Η απαίτηση ενέργειας στους -20 °C είναι 2,5 φορές η τιμή η οποία καθορίζεται για τους -30 °C. Άλλοι παράγοντες επηρεάζουν την αντοχή της ενέργειας πρόσκρουσης, π.χ. η κατεύθυνση της ανατροπής, το όριο θραύσης, ο προσανατολισμός και η συγκόλληση των κόκκων. Οι παράγοντες αυτοί λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή και τη χρήση χάλυβα.

3.5.2.6. Εναλλακτικές επιλογές έναντι αυτής της διαδικασίας είναι η χρήση καθησυχασμένου ή ημικαθησυχασμένου χάλυβα, για την οποία παρατίθεται σαφής διάταξη. Η ποιότητα του χάλυβα καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 630:1995, Amd 1:2003.

3.5.2.7. Τα δείγματα πρέπει να είναι διαμήκη και να λαμβάνονται από επίπεδα μέρη, κυλινδρικά ή δομικά τμήματα πριν τη διαμόρφωση ή τη συγκόλληση για χρήση στη δομή προστασίας. Τα δείγματα από κυλινδρικά ή δομικά τμήματα λαμβάνονται από το μέσο της πλευράς με τις μεγαλύτερες διαστάσεις και δεν περιλαμβάνουν πλάκες στήριξης.

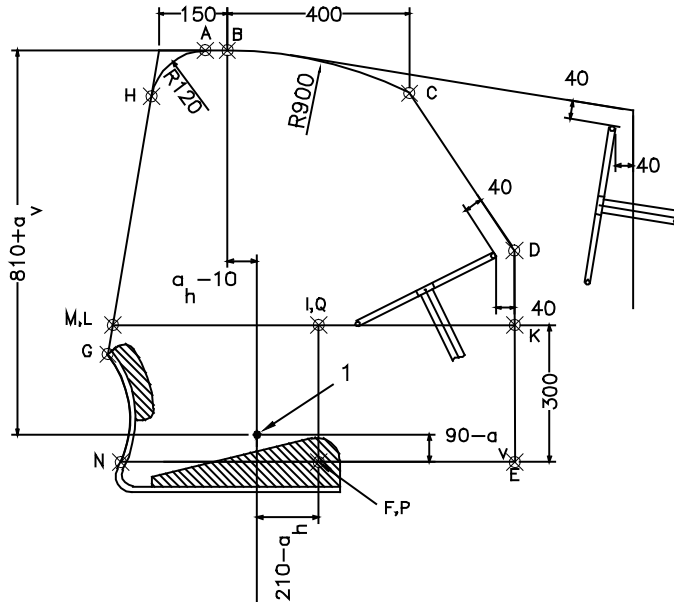
[Δεν ισχύει]

3.6.

Σχήμα 7.1

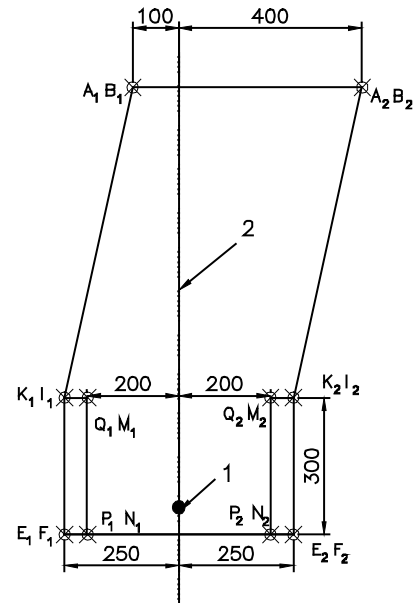
Ζώνη απελευθέρωσης

Διαστάσεις σε mm



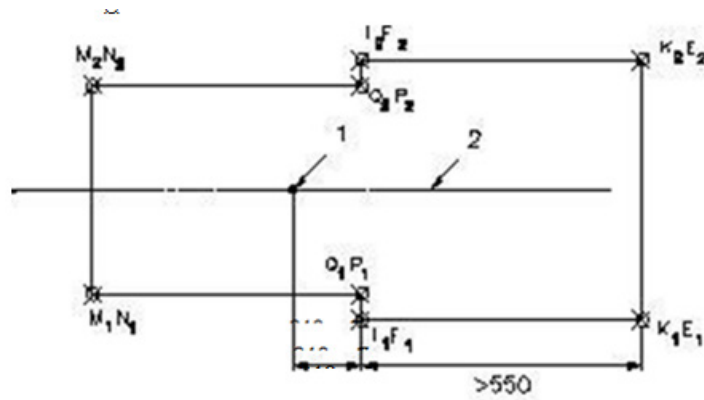
Σχήμα 7.1.α

Πλάγια όψη
Τομή στο επίπεδο αναφοράς



Σχήμα 7.1.β

Πίσω όψη



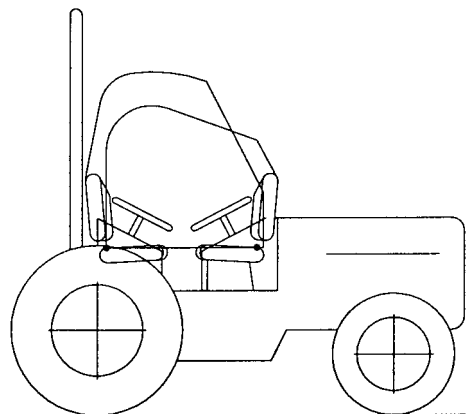
Σχήμα 7.1.γ

Κάτοψη

- 1 – Ενδεικτικό σημείο του καθίσματος
- 2 – Επίπεδο αναφοράς

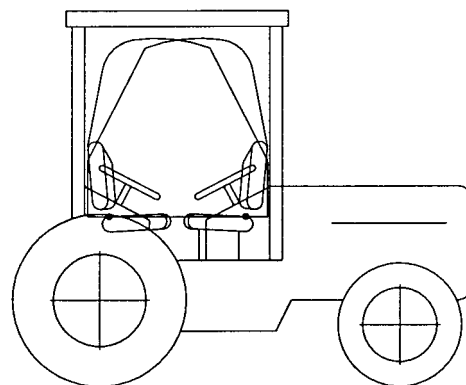
Σχήμα 7.2.α

**Ζώνη απελευθέρωσης με περιστρεφόμενη θέση καθίσματος:
προστατευτική ράβδος δύο στύλων**



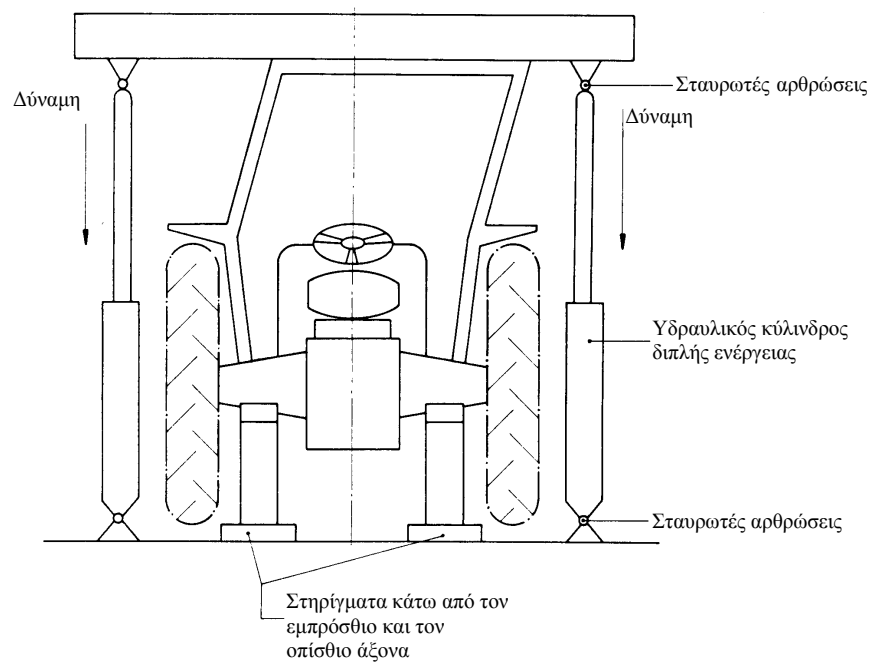
Σχήμα 7.2.β

**Ζώνη απελευθέρωσης με περιστρεφόμενη θέση καθίσματος:
άλλοι τύποι δομών ROPS**



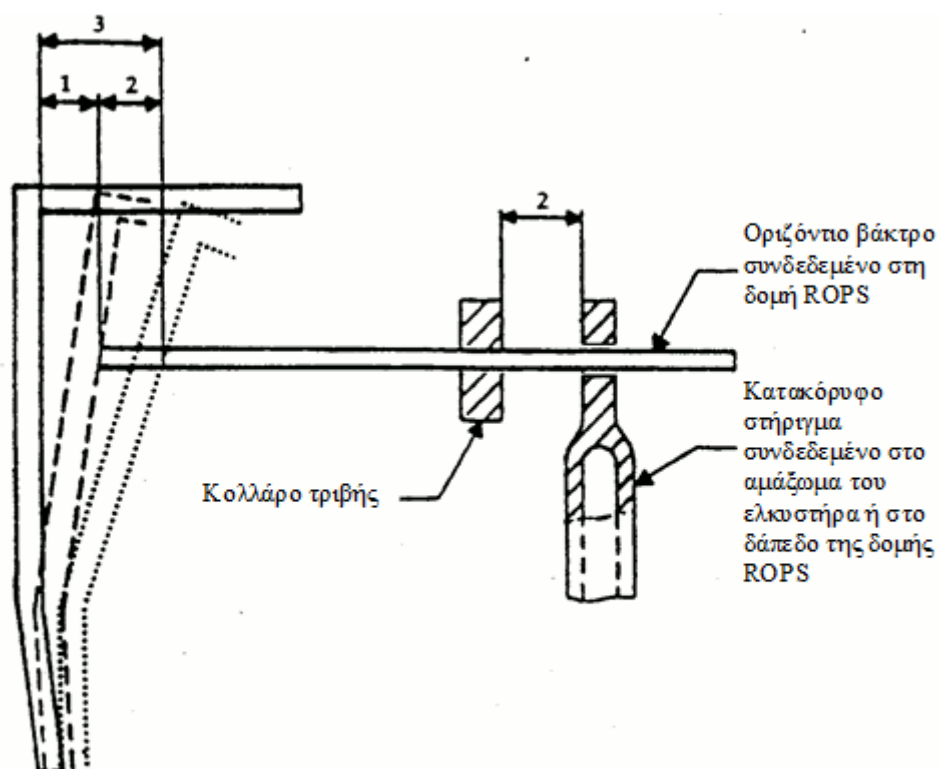
Σχήμα 7.3

Παράδειγμα διάταξης σύνθλιψης του ελκυστήρα



Σχήμα 7.4

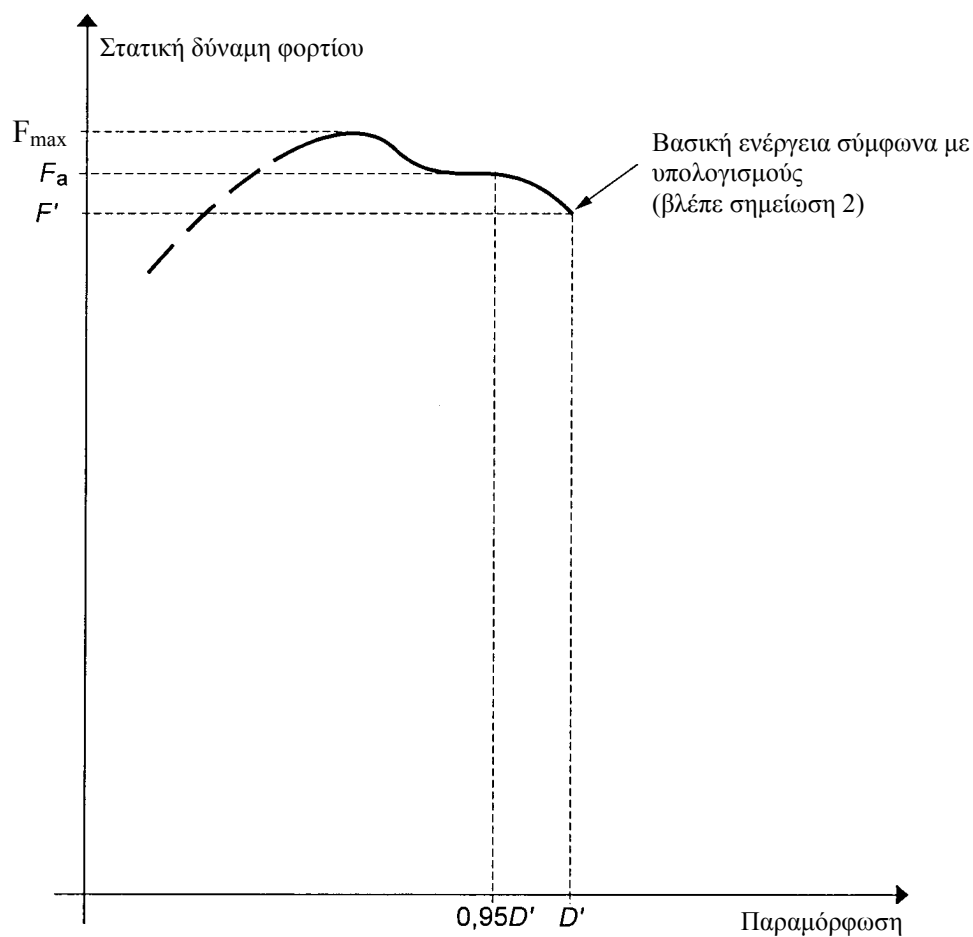
Παράδειγμα διάταξης μέτρησης ελαστικών παραμορφώσεων



- 1 – Μόνιμη παραμόρφωση
- 2 – Ελαστική παραμόρφωση
- 3 – Ολική παραμόρφωση (μόνιμη συν ελαστική)

Σχήμα 7.5

**Καμπύλη δύναμης/παραμόρφωσης
Δεν απαιτείται δοκιμή υπερφόρτισης**

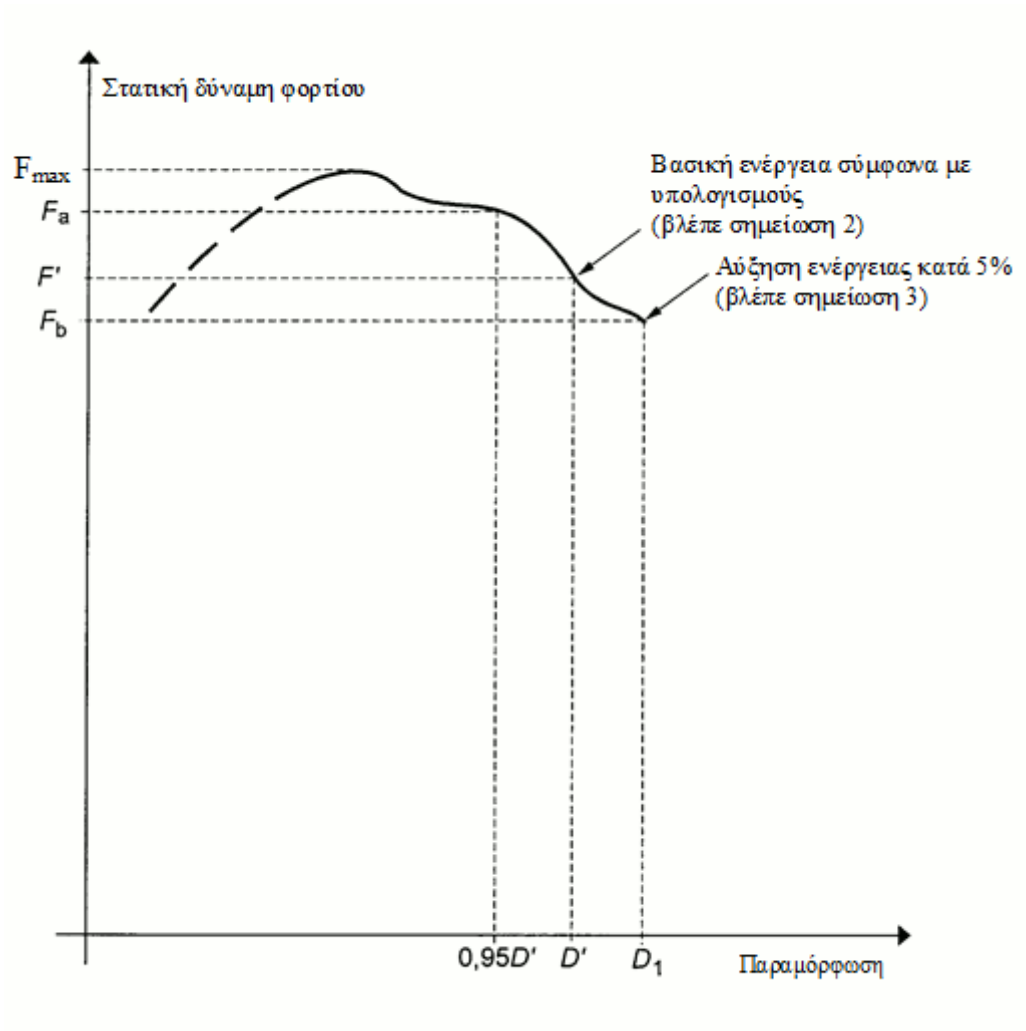


Παρατηρήσεις:

1. Σημείο εφαρμογής της F_a σε σχέση με την $0,95 D'$
2. Απαιτείται δοκιμή υπερφόρτισης αφού $F_a \leq 1,03 F'$

Σχήμα 7.6

**Καμπύλη δύναμης/παραμόρφωσης
Απαιτείται δοκιμή υπερφόρτισης**

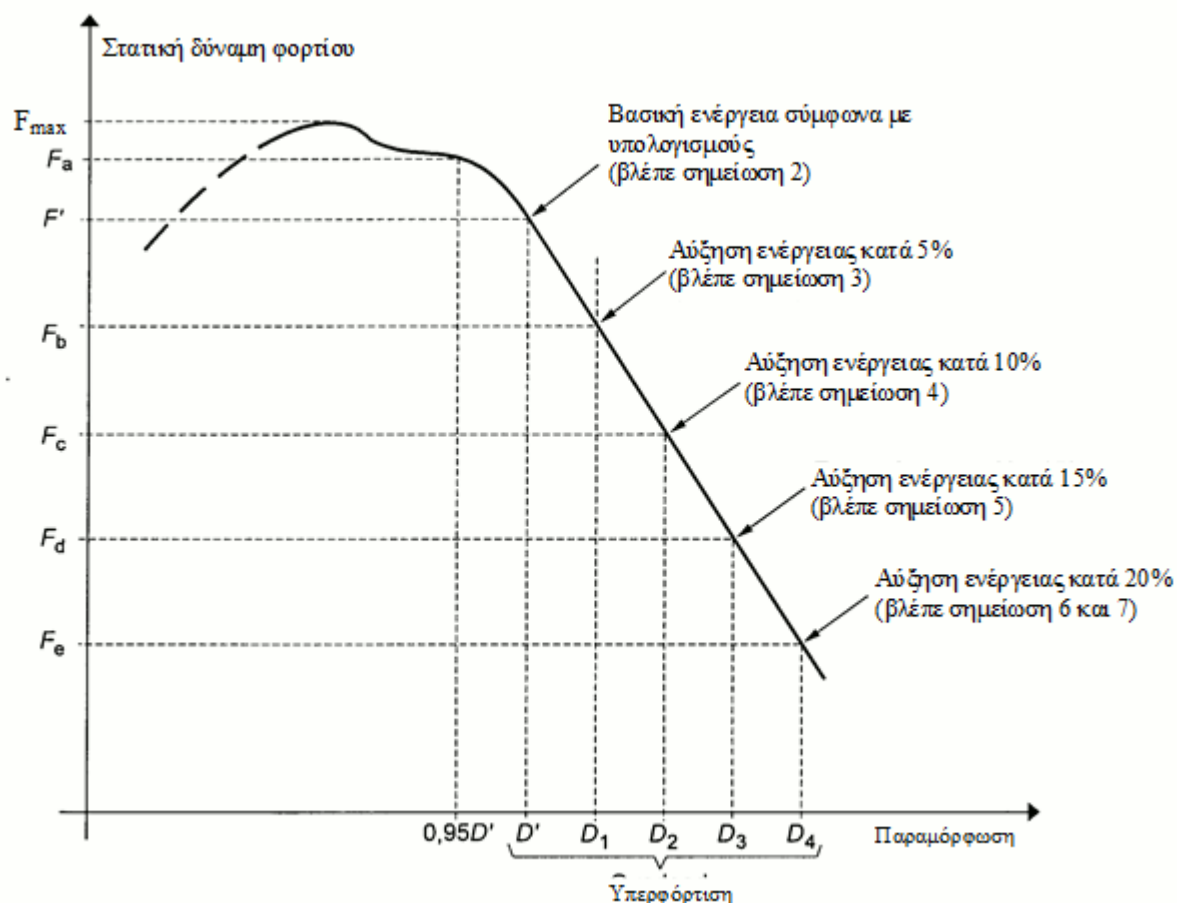


Παρατηρήσεις:

1. Σημείο εφαρμογής της F_a σε σχέση με την $0,95 D'$
2. Απαιτείται δοκιμή υπερφόρτισης αφού $F_a > 1,03 F'$
3. Ικανοποιητική επίδοση της δοκιμής υπερφόρτισης αφού $F_b > 0,97F'$ και $F_b > 0,8F_{max}$.

Σχήμα 7.7

Καμπύλη δύναμης/παραμόρφωσης Συνέχιση της δοκιμής υπερφόρτισης



Παρατηρήσεις:

1. Σημείο εφαρμογής της F_a σε σχέση με την $0,95 D'$
2. Απαιτείται δοκιμή υπερφόρτισης αφού $F_a > 1,03 F'$
3. $F_b < 0,97 F'$ επομένως απαιτείται επιπλέον υπερφόρτιση
4. $F_c < 0,97 F_b$ επομένως απαιτείται επιπλέον υπερφόρτιση
5. $F_d < 0,97 F_c$ επομένως απαιτείται επιπλέον υπερφόρτιση
6. Ικανοποιητική απόδοση στη δοκιμή υπερφόρτισης, εάν $F_e > 0,8 F_{max}$
7. Αποτυχία σε οποιοδήποτε στάδιο όταν η φόρτιση είναι μικρότερη από $0,8 F_{max}$.

Στο παρόν τμήμα παρουσιάζεται η διαδικασία δυναμικής δοκιμής ως εναλλακτική επιλογή έναντι της διαδικασίας στατικής δοκιμής που παρουσιάζεται στο τμήμα B1.

4. ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

4.1. *Συνθήκες δοκιμών αντοχής των δομών προστασίας και της στερέωσής τους σε ελκυστήρες*

4.1.1. Γενικές απαιτήσεις

Βλέπε απαιτήσεις που αναφέρονται για τις στατικές δοκιμές στο τμήμα B1

4.1.2. Δοκιμές

4.1.2.1. Σειρά δοκιμών σύμφωνα με τη δυναμική διαδικασία

Η σειρά των δοκιμών, με την επιφύλαξη των πρόσθετων δοκιμών που αναφέρονται στα τμήματα 4.2.1.6 και 4.2.1.7 είναι η ακόλουθη:

- 1) πρόσκρουση στο οπίσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 4.2.1.1).
- 2) δοκιμή οπίσθιας σύνθλιψης**
(βλέπε σημείο 4.2.1.4).
- 3) πρόσκρουση στο εμπρόσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 4.2.1.2).
- 4) πρόσκρουση πλευρικά της δομής**
(βλέπε σημείο 4.2.1.3).
- 5) σύνθλιψη στο εμπρόσθιο μέρος της δομής**
(βλέπε σημείο 4.2.1.5).

4.1.2.2. Γενικές απαιτήσεις

4.1.2.2.1. Αν κατά τη διεξαγωγή της δοκιμής, κάποιο στοιχείο του εξοπλισμού αγκύρωσης του ελκυστήρα διαρραγεί ή μετατοπιστεί, η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

4.1.2.2.2. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής, δεν επιτρέπονται επιδιορθώσεις ούτε αναπροσαρμογές του ελκυστήρα ή της δομής προστασίας.

4.1.2.2.3. Το κιβώτιο ταχυτήτων του ελκυστήρα βρίσκεται στο νεκρό σημείο και οι πέδες είναι ελεύθερες κατά τη διάρκεια των δοκιμών.

4.1.2.2.4. Αν ο ελκυστήρας είναι εφοδιασμένος με σύστημα ανάρτησης μεταξύ του αμαξώματος και των τροχών, το σύστημα απομονώνεται κατά τη διάρκεια των δοκιμών.

4.1.2.2.5. Η πλευρά που επιλέγεται για την εφαρμογή της πρώτης πρόσκρουσης στο οπίσθιο τμήμα της δομής είναι αυτή που, κατά την άποψη των αρμοδίων για τις δοκιμές αρχών, θα δημιουργήσει τις δυσμενέστερες συνθήκες για τη δομή κατά τη διάρκεια των διαδοχικών προσκρούσεων ή φορτίσεων. Η πλευρική πρόσκρουση και η οπίσθια πρόσκρουση πραγματοποιούνται εκατέρωθεν του διαμήκους διάμεσου επιπέδου της δομής προστασίας. Η εμπρόσθια πρόσκρουση πραγματοποιείται στην ίδια πλευρά του

διαμήκους διάμεσου επιπέδου της δομής προστασίας με την πλευρική πρόσκρουση.

4.1.3. Προϋποθέσεις έγκρισης

4.1.3.1. Μια δομή προστασίας θεωρείται ότι ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές ως προς την αντοχή, αν πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

4.1.3.1.1. μετά από κάθε δοκιμή, δεν παρουσιάζει σχισμές ή ρωγμές κατά την έννοια του σημείου 4.2.1.2.1. Αν κατά τη διάρκεια τη δοκιμής εμφανιστούν σημαντικές ρωγμές ή σχισμές, πρέπει αμέσως μετά τη δοκιμή που προκάλεσε την εμφάνιση αυτών των σχισμών ή ρωγμών να διενεργηθεί συμπληρωματική δοκιμή όπως ορίζεται στο σημείο 4.2.1.6 ή 4.2.1.7.

4.1.3.1.2. κατά τη διάρκεια των δοκιμών εκτός της δοκιμής υπερφόρτισης, κανένα τμήμα της δομής προστασίας δεν πρέπει να εισέρχεται εντός της ζώνης απελευθέρωσης όπως ορίζεται στο σημείο 1.6.

4.1.3.1.3. κατά τη διάρκεια των δοκιμών εκτός της δοκιμής υπερφόρτισης, όλα τα τμήματα της ζώνης απελευθέρωσης ασφαλίζονται από τη δομή προστασίας σύμφωνα με το σημείο 4.2.2.2.

4.1.3.1.4. κατά τη διάρκεια των δοκιμών, η δομή προστασίας δεν πρέπει να ασκεί κανέναν περιορισμό στη δομή του καθίσματος.

4.1.3.1.5. η ελαστική παραμόρφωση που μετράται σύμφωνα με το σημείο 4.2.2.3 είναι μικρότερη από 250 mm.

4.1.3.2. Δεν υπάρχουν άλλα εξαρτήματα που παρουσιάζουν κίνδυνο για τον οδηγό. Δεν υπάρχει προεξέχον τμήμα ή εξάρτημα που θα μπορούσε να τραυματίσει τον οδηγό σε περίπτωση ανατροπής του ελκυστήρα ή οποιοδήποτε τμήμα ή εξάρτημα που θα μπορούσε να τον παγιδεύσει —π.χ. δεσμεύοντας την κνήμη ή το πόδι του— εξαιτίας των παραμορφώσεων της δομής.

4.1.4. [Δεν ισχύει]

4.1.5. Συσκευές και εξοπλισμός για τις δυναμικές δοκιμές

4.1.5.1. Κρουστικό εκκρεμές

4.1.5.1.1. Ένα κρουστικό εκκρεμές αναρτάται μέσω δύο αλυσίδων ή καλωδίων από στροφείς που βρίσκονται σε απόσταση τουλάχιστον 6 m από το έδαφος. Πρέπει να παρέχονται μέσα για την ανεξάρτητη ρύθμιση του ύψους ανάρτησης και της γωνίας μεταξύ του εκκρεμούς και των αλυσίδων ή των καλωδίων.

4.1.5.1.2. Η μάζα του χρησιμοποιούμενου κρουστικού εκκρεμούς είναι $2\,000 \pm 20$ kg, εξαιρουμένης της μάζας των αλυσίδων ή των καλωδίων, η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100 kg. Το μήκος των πλευρών της όψης πρόσκρουσης πρέπει να είναι 680 ± 20 mm (βλέπε σχήμα 7.18). Το χρησιμοποιούμενο εκκρεμές γεμίζεται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε η θέση του κέντρου βάρους του να παραμένει σταθερή και να συμπίπτει με το γεωμετρικό κέντρο βάρους του παραλληλεπίπεδου.

4.1.5.1.3. Το παραλληλεπίπεδο πρέπει να είναι συνδεδεμένο με το σύστημα που το έλκει προς τα πίσω μέσω ενός μηχανισμού στιγμιαίας απελευθέρωσης, ο οποίος είναι κατά τέτοιο τρόπο σχεδιασμένος και τοποθετημένος, ώστε να επιτρέπει την αποδέσμευση του βάρους του εκκρεμούς χωρίς να προκαλείται ταλάντωση του παραλληλεπίπεδου σε σχέση με τον οριζόντιο άξονά του που είναι κάθετος στο επίπεδο ταλάντωσης του

εκκρεμούς.

4.1.5.2. Υποστηρίγματα του εκκρεμούς

Οι στροφείς του εκκρεμούς στερεώνονται σταθερά, έτσι ώστε η μετατόπισή τους προς οποιαδήποτε κατεύθυνση να μην υπερβαίνει το 1% του ύψους πτώσης.

4.1.5.3. Αγκυρώσεις

4.1.5.3.1. Σιδηροτροχιές αγκύρωσης που παρουσιάζουν το κατάλληλο άνοιγμα και καλύπτουν την επιφάνεια που απαιτείται για την αγκύρωση του ελκυστήρα, σε όλες τις εικονιζόμενες περιπτώσεις (βλέπε σχήματα 7.19, 7.20 και 7.21) πρέπει να στερεώνονται καλά σε πλάκα μεγάλης αντοχής που βρίσκεται κάτω από το εκκρεμές.

4.1.5.3.2. Ο ελκυστήρας αγκυρώνεται στις σιδηροτροχιές με καλώδιο 6 X 19 κυκλικών κλώνων, ινώδους πυρήνα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 2408:2004 και ονομαστικής διαμέτρου 13 mm. Οι μεταλλικοί κλώνοι πρέπει να έχουν ανώτατο όριο αντοχής σε τάνυση 1770 MPa.

4.1.5.3.3. Ο κεντρικός στροφέας αρθρωτού ελκυστήρα συγκρατείται και αγκυρώνεται στο έδαφος με κατάλληλο τρόπο σε όλες τις δοκιμές. Στη δοκιμή πλευρικής πρόσκρουσης, ο στροφέας συγκρατείται επίσης πλευρικά από την αντίθετη πλευρά της πρόσκρουσης. Οι εμπρόσθιοι και οπίσθιοι τροχοί ή ερπύστριες δεν βρίσκονται αναγκαστικά στην ίδια ευθεία, εφόσον αυτό διευκολύνει την κατάλληλη τοποθέτηση των καλωδίων.

4.1.5.4. Σφήνα για τον τροχό και δοκός

4.1.5.4.1. Ως σφήνα για τους τροχούς κατά τη διάρκεια των δοκιμών πρόσκρουσης χρησιμοποιείται δοκός από μαλακό ξύλο διατομής 150 X 150 mm (βλέπε σχήματα 7.19, 7.20 και 7.21).

4.1.5.4.2. Κατά τη διάρκεια των δοκιμών πλευρικής πρόσκρουσης, δοκός από μαλακό ξύλο στερεώνεται στο έδαφος για να συγκρατήσει το σώτρο του τροχού στην αντίθετη πλευρά από αυτήν που δέχεται την πρόσκρουση (βλέπει σχήμα 7.21).

4.1.5.5. Σφήνες και καλώδια αγκύρωσης για αρθρωτούς ελκυστήρες

4.1.5.5.1. Στους αρθρωτούς ελκυστήρες χρησιμοποιούνται συμπληρωματικές σφήνες και καλώδια αγκύρωσης. Ο σκοπός τους είναι να εξασφαλίσουν στο τμήμα του ελκυστήρα που φέρει τη δομή προστασίας ακαμψία ανάλογη με εκείνη ενός μη αρθρωτού ελκυστήρα.

4.1.5.5.2. Το τμήμα 4.2.1 περιλαμβάνει περισσότερες λεπτομέρειες για τις δοκιμές πρόσκρουσης και σύνθλιψης.

4.1.5.6. Πίεση και παραμόρφωση των ελαστικών

4.1.5.6.1. Τα ελαστικά του ελκυστήρα δεν περιέχουν υγρό έρμα και φουσκώνονται στην πίεση που συνιστάται από τον κατασκευαστή για τις εργασίες στους αγρούς.

- 4.1.5.6.2. Τα καλώδια τεντώνονται σε κάθε περίπτωση ώστε τα ελαστικά να υποβάλλονται σε παραμόρφωση ίση με 12 τοις εκατό του ύψους του τοιχώματος του ελαστικού (απόσταση μεταξύ του εδάφους και του χαμηλότερου σημείου του σώτρου) πριν από την τάνυση.

4.1.5.7. Διάταξη σύνθλιψης

Μια διάταξη, όπως αυτή που απεικονίζεται στο σχήμα 7.3, έχει τη δυνατότητα να ασκεί κατιούσα δύναμη σε δομή προστασίας με μια σκληρή δοκό πλάτους περίπου 250 mm που συνδέεται στον μηχανισμό εφαρμογής του φορτίου μέσω σταυρωτών αρθρώσεων. Προβλέπονται υποστηρίγματα κάτω από τους άξονες ώστε τα ελαστικά του ελκυστήρα να μην υπόκεινται στη δύναμη σύνθλιψης.

4.1.5.8. Συσκευές μέτρησης

Απαιτούνται οι ακόλουθες συσκευές μέτρησης:

- 4.1.5.8.1. συσκευή μέτρησης των ελαστικών παραμορφώσεων (διαφορά μεταξύ της μέγιστης στιγμιαίας παραμόρφωσης και της μόνιμης παραμόρφωσης, βλέπε σχήμα 7.4).

- 4.1.5.8.2. συσκευή με τη βοήθεια της οποίας ελέγχεται ότι η δομή προστασίας δεν έχει εισέλθει στη ζώνη απελευθέρωσης και ότι η τελευταία εξακολουθεί να προστατεύεται από τη δομή κατά τη διάρκεια της δοκιμής (βλέπε τμήμα 4.2.2.2).

4.2. Διαδικασία δυναμικής δοκιμής

4.2.1. Δοκιμές πρόσκρουσης και σύνθλιψης

4.2.1.1. Οπίσθια πρόσκρουση

- 4.2.1.1.1. Η θέση του ελκυστήρα σε σχέση με το κρουστικό εκκρεμές είναι τέτοια ώστε το εκκρεμές να πλήττει τη δομή προστασίας τη στιγμή κατά την οποία η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και οι αλυσίδες ή τα καλώδιά του σχηματίζουν με το κατακόρυφο επίπεδο γωνία ίση προς $M/100$, με μέγιστη τιμή 20° , εκτός αν η δομή προστασίας, στο σημείο επαφής, σχηματίζει κατά τη διάρκεια της παραμόρφωσης, μεγαλύτερη γωνία με το κατακόρυφο επίπεδο. Στην περίπτωση αυτή, η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και η δομή προστασίας καθίστανται με τη βοήθεια πρόσθετης ρυθμιστικής διάταξης παράλληλες με το σημείο πρόσκρουσης τη στιγμή της μέγιστης παραμόρφωσης, ενώ οι αλυσίδες ή τα καλώδια παραμένουν πάντα στη γωνία που ορίζεται ανωτέρω.

Το ύψος ανάρτησης του εκκρεμούς ρυθμίζεται και, αν είναι αναγκαίο, λαμβάνονται μέτρα για να αποφεύγεται η περιστροφή του εκκρεμούς γύρω από το σημείο πρόσκρουσης.

Το σημείο πρόσκρουσης βρίσκεται στο τμήμα της δομής προστασίας που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος, σε περίπτωση ανατροπής του ελκυστήρα προς τα πίσω, συνήθως στο ανώτερο άκρο. Η θέση του κέντρου βάρους του εκκρεμούς βρίσκεται σε απόσταση ίση με το $1/6$ του πλάτους της άνω πλευράς της

δομής προστασίας, στο εσωτερικό κατακόρυφου επιπέδου που είναι παράλληλο προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα και διέρχεται από το ανώτερο άκρο της κορυφής της δομής προστασίας.

Αν στο σημείο αυτό η δομή προστασίας σχηματίζει καμπύλη ή προεξέχει, τότε πρέπει να προστεθούν γωνίες ώστε η πρόσκρουση να πραγματοποιηθεί στο συγκεκριμένο σημείο, χωρίς με τον τρόπο αυτό να αυξάνεται η αντοχή της δομής.

- 4.2.1.1.2. Ο ελκυστήρας αγκυρώνεται στο έδαφος με τη βοήθεια τεσσάρων καλωδίων, ένα σε κάθε άκρο των δύο αξόνων, τα οποία διατάσσονται σύμφωνα με το σχήμα 7.19. Τα εμπρόσθια και οπίσθια σημεία αγκύρωσης βρίσκονται σε τέτοια απόσταση ώστε τα καλώδια να σχηματίζουν με το έδαφος γωνία μικρότερη των 30 μοιρών. Τα οπίσθια σημεία αγκύρωσης διατάσσονται άλλωστε κατά τέτοιο τρόπο ώστε το σημείο τομής των δύο καλωδίων να βρίσκεται στο κατακόρυφο επίπεδο εντός του οποίου μετακινείται το κέντρο βάρους του εκκρεμούς.

Τα καλώδια τείνονται σε τέτοιο βαθμό ώστε τα ελαστικά να υφίστανται τις παραμορφώσεις που αναφέρονται στο σημείο 4.1.5.6.2. Με τα καλώδια τεντωμένα, η σφήνα στερέωσης τοποθετείται μπροστά από τους οπίσθιους τροχούς, πιέζεται προς αυτούς και στη συνέχεια στερεώνεται στο έδαφος.

- 4.2.1.1.3. Αν ο ελκυστήρας είναι αρθρωτός, το σημείο άρθρωσης συγκρατείται επίσης από ξύλινη δοκό, διατομής τουλάχιστον 100 mm, σταθερά αγκυρωμένη στο έδαφος.

- 4.2.1.1.4. Το κρουστικό εκκρεμές σύρεται προς τα πίσω κατά τρόπο ώστε το ύψος του κέντρου βάρους του που υπερβαίνει το ύψος το οποίο θα έχει στο σημείο πρόσκρουσης να δίνεται από έναν από τους εξής δύο μαθηματικούς τύπους:

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

ή

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

Στη συνέχεια ελευθερώνεται το κρουστικό εκκρεμές και πλήττει τη δομή προστασίας.

- 4.2.1.1.5. Στους ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο), το ύψος είναι η μεγαλύτερη δυνατή τιμή είτε των προαναφερθέντων τύπων είτε των τύπων που ακολουθούν:

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μικρότερη από 2 000 kg·

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μεγαλύτερη από 2 000 kg.

- 4.2.1.2. Εμπρόσθια πρόσκρουση

- 4.2.1.2.1. Η θέση του ελκυστήρα σε σχέση με το κρουστικό εκκρεμές είναι τέτοια ώστε το εκκρεμές να πλήττει τη δομή προστασίας τη στιγμή κατά την οποία η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και οι αλυσίδες ή τα καλώδιά του σχηματίζουν με το

κατακόρυφο επίπεδο γωνία ίση προς **M/100**, με μέγιστη τιμή 20°, εκτός αν η δομή προστασίας στο σημείο επαφής σχηματίζει κατά τη διάρκεια της παραμόρφωσης μεγαλύτερη γωνία με το κατακόρυφο επίπεδο. Στην περίπτωση αυτή, η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και η δομή προστασίας καθίστανται με τη βοήθεια πρόσθετης ρυθμιστικής διάταξης παράλληλες με το σημείο πρόσκρουσης τη στιγμή της μέγιστης παραμόρφωσης, ενώ οι αλυσίδες ή τα καλώδια παραμένουν πάντα στη γωνία που ορίζεται ανωτέρω.

Το ύψος ανάρτησης του κρουστικού εκκρεμούς ρυθμίζεται και, αν είναι αναγκαίο, λαμβάνονται μέτρα για να αποφεύγεται η περιστροφή του εκκρεμούς γύρω από το σημείο της πρόσκρουσης.

Το σημείο της πρόσκρουσης βρίσκεται στο τμήμα της δομής προστασίας που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος σε περίπτωση πλευρικής ανατροπής του ελκυστήρα κινούμενου προς τα εμπρός, συνήθως στο ανώτερο άκρο. Η θέση του κέντρου βάρους του εκκρεμούς βρίσκεται σε απόσταση ίση με το 1/6 του πλάτους της άνω πλευράς της δομής προστασίας, στο εσωτερικό κατακόρυφου επιπέδου που είναι παράλληλο προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα και διέρχεται από το ανώτερο άκρο της κορυφής της δομής προστασίας.

Αν στο σημείο αυτό η δομή προστασίας σχηματίζει καμπύλη ή προεξέχει, τότε πρέπει να προστεθούν γωνίες ώστε η πρόσκρουση να πραγματοποιηθεί στο συγκεκριμένο σημείο, χωρίς με τον τρόπο αυτό να αυξάνεται η αντοχή της δομής.

- 4.2.1.2.2. Ο ελκυστήρας αγκυρώνεται στο έδαφος με τη βοήθεια τεσσάρων καλωδίων, ένα σε κάθε άκρο των δύο αξόνων, τα οποία διατάσσονται σύμφωνα με το σχήμα 7.20. Τα εμπρόσθια και οπίσθια σημεία αγκύρωσης βρίσκονται σε τέτοια απόσταση ώστε τα καλώδια να σχηματίζουν με το έδαφος γωνία μικρότερη των 30 μοιρών. Τα οπίσθια σημεία αγκύρωσης διατάσσονται άλλωστε κατά τέτοιο τρόπο ώστε το σημείο τομής των δύο καλωδίων να βρίσκεται στο κατακόρυφο επίπεδο εντός του οποίου μετακινείται το κέντρο βάρους του εκκρεμούς.

Τα καλώδια τείνονται σε τέτοιο βαθμό ώστε τα ελαστικά να υφίστανται τις παραμορφώσεις που αναφέρονται στο σημείο 4.1.5.6.2. Με τα καλώδια τεντωμένα, η σφήνα στερέωσης είναι πίσω από τους οπίσθιους τροχούς, πιέζεται προς αυτούς και στη συνέχεια στερεώνεται στο έδαφος.

- 4.2.1.2.3. Αν ο ελκυστήρας είναι αρθρωτός, το σημείο άρθρωσης συγκρατείται επίσης από ξύλινη δοκό, διατομής τουλάχιστον 100 mm, σταθερά αγκυρωμένη στο έδαφος.

- 4.2.1.2.4. Το κρουστικό εκκρεμές σύρεται προς τα πίσω κατά τρόπο ώστε το ύψος του κέντρου βάρους του που υπερβαίνει το ύψος το οποίο θα έχει στο σημείο πρόσκρουσης να δίνεται από έναν από τους δύο ακόλουθους μαθηματικούς τύπους ο οποίος επιλέγεται ανάλογα με τη μάζα αναφοράς της κατασκευής που υποβάλλεται στις δοκιμές:

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μικρότερη από 2 000 kg.

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μεγαλύτερη από 2 000 kg.

Στη συνέχεια ελευθερώνεται το κρουστικό εκκρεμές και πλήττει τη δομή προστασίας.

4.2.1.2.5. Σε περίπτωση ελκυστήρων με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο):

- εάν η δομή προστασίας είναι προστατευτική ράβδος με δύο στύλους που προσαρμόζεται στο οπίσθιο μέρος, εφαρμόζεται ο παραπάνω μαθηματικός τύπος·
- για άλλους τύπους δομών προστασίας, επιλέγεται η μεγαλύτερη τιμή ύψους που προκύπτει από τον παραπάνω μαθηματικό τύπο και τον κάτωθι επιλεγμένο μαθηματικό τύπο:

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

ή

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

Στη συνέχεια ελευθερώνεται το κρουστικό εκκρεμές και πλήττει τη δομή προστασίας.

4.2.1.3. Πλευρική πρόσκρουση

4.2.1.3.1. Η θέση του ελκυστήρα σε σχέση με το κρουστικό εκκρεμές είναι τέτοια ώστε το εκκρεμές να πλήττει τη δομή προστασίας τη στιγμή κατά την οποία η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και οι αλυσίδες ή τα καλώδιά του έχουν κατακόρυφη διάταξη, εκτός αν η δομή προστασίας στο σημείο επαφής σχηματίζει κατά τη διάρκεια της παραμόρφωσης μικρότερη γωνία από 20° με το κατακόρυφο επίπεδο. Στην περίπτωση αυτή, η όψη πρόσκρουσης του εκκρεμούς και η δομή προστασίας καθίστανται με τη βοήθεια πρόσθετης ρυθμιστικής διάταξης παράλληλες στο σημείο πρόσκρουσης τη στιγμή της μέγιστης παραμόρφωσης, ενώ οι αλυσίδες ή τα καλώδια παραμένουν πάντα κατακόρυφα κατά την πρόσκρουση.

4.2.1.3.2. Το ύψος ανάρτησης του εκκρεμούς ρυθμίζεται και, αν είναι αναγκαίο, λαμβάνονται μέτρα για να αποφεύγεται η περιστροφή του εκκρεμούς γύρω από το σημείο της πρόσκρουσης.

4.2.1.3.3. Το σημείο της πρόσκρουσης βρίσκεται στο τμήμα της δομής προστασίας που είναι πιθανότερο να προσκρούσει πρώτο στο έδαφος σε περίπτωση πλευρικής ανατροπής του ελκυστήρα, συνήθως στο ανώτερο άκρο. Αν δεν είναι βέβαιο ότι πρώτο στο έδαφος θα ακουμπήσει άλλο στοιχείο της ακμής αυτής, το σημείο πρόσκρουσης βρίσκεται εντός του επιπέδου το οποίο είναι κάθετο προς το διάμεσο επίπεδο του ελκυστήρα και διέρχεται σε απόσταση 60 mm μπροστά από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος που έχει ρυθμισθεί στο μέσο του διαμήκους άξονα.

4.2.1.3.4. Σε ελκυστήρες με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο), το σημείο εφαρμογής του φορτίου βρίσκεται στο επίπεδο που είναι κάθετο στο διάμεσο επίπεδο και διέρχεται από το μέσο του τμήματος που συνδέει τα δύο ενδεικτικά σημεία του καθίσματος όπως ορίζονται από τη σύνδεση των δύο διαφορετικών θέσεων του καθίσματος. Στις δομές προστασίας με σύστημα δύο στύλων, το σημείο πρόσκρουσης βρίσκεται σε έναν από αυτούς τους δύο στύλους.

4.2.1.3.5. Οι τροχοί του ελκυστήρα οι οποίοι βρίσκονται στην πλευρά που θα δεχθεί την πρόσκρουση αγκυρώνονται στο έδαφος με τη βοήθεια καλωδίων που διέρχονται πάνω από τα αντίστοιχα άκρα του εμπρόσθιου και οπίσθιου άξονα. Τα καλώδια τείνονται σε τέτοιο βαθμό ώστε τα ελαστικά που βρίσκονται στην πλευρά της πρόσκρουσης να

υφίστανται τις παραμορφώσεις που αναφέρονται στο σημείο 4.1.5.6.2.

Με τα καλώδια τεντωμένα, η σφήνα στερέωσης τοποθετείται στο έδαφος σε επαφή με τους τροχούς που βρίσκονται στην απέναντι πλευρά από την πλευρά που θα δεχθεί την πρόσκρουση και στη συνέχεια στερεώνεται στο έδαφος. Ίσως είναι αναγκαία η χρησιμοποίηση δύο δοκών ή σφηνών στερέωσης, στην περίπτωση που οι εξωτερικές πλευρές των εμπρόσθιων και οπίσθιων ελαστικών δεν βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Όπως δείχνει το σχήμα 7.21, η σφήνα πιέζεται στη συνέχεια σταθερά προς το σώτρο του υποβαλλόμενου στη μεγαλύτερη φόρτιση τροχού που βρίσκεται απέναντι από το σημείο της πρόσκρουσης και στη συνέχεια στερεώνεται στη βάση της. Το μήκος της δοκού επιλέγεται κατά τρόπο ώστε αυτή να σχηματίζει γωνία $30 \pm 3^\circ$ με το έδαφος, όταν εφάπτεται στο σώτρο του τροχού. Επιπλέον, αν είναι δυνατόν, το πάχος της πρέπει να είναι 20 έως 25 φορές μικρότερο από το μήκος της και 2 έως 3 φορές μικρότερο από το πλάτος της. Τα άκρα των δοκών είναι διαμορφωμένα και στα δύο άκρα τους σύμφωνα με τις λεπτομέρειες στο σχήμα 7.21.

4.2.1.3.6. Αν ο ελκυστήρας είναι αρθρωτός, το σημείο άρθρωσης συγκρατείται επίσης από ξύλινη δοκό διατομής τουλάχιστον 100 mm που υποστηρίζεται πλευρικά από μια συσκευή παρόμοια με τη δοκό που εφάπτεται στον οπίσθιο τροχό όπως αναφέρεται στο σημείο 4.2.1.3.5. Το σημείο άρθρωσης αγκυρώνεται στη συνέχεια σταθερά στο έδαφος.

4.2.1.3.7. Το κρουστικό εκκρεμές σύρεται προς τα πίσω κατά τρόπο ώστε το ύψος του κέντρου βάρους του που υπερβαίνει το ύψος το οποίο θα έχει στο σημείο πρόσκρουσης να δίνεται από έναν από τους δύο ακόλουθους μαθηματικούς τύπους ο οποίος επιλέγεται ανάλογα με τη μάζα αναφοράς της κατασκευής που υποβάλλεται στις δοκιμές:

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μικρότερη από 2 000 kg·

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μεγαλύτερη από 2 000 kg.

4.2.1.3.8. Σε περίπτωση ελκυστήρων με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο κάθισμα και πηδάλιο):

- εάν η δομή προστασίας είναι προστατευτική ράβδος δύο στύλων που προσαρμόζεται στο οπίσθιο μέρος, επιλέγεται η μεγαλύτερη δυνατή τιμή ύψους από τους μαθηματικούς τύπους που εφαρμόζονται ανωτέρω και κατωτέρω:

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μικρότερη από 2 000 kg·

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μεγαλύτερη από 2 000 kg.

- για άλλους τύπους δομών προστασίας, επιλέγεται η μεγαλύτερη δυνατή

τιμή ύψους από τους μαθηματικούς τύπους που εφαρμόζονται ανωτέρω και κατωτέρω:

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μικρότερη από 2 000 kg

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

για ελκυστήρες με μάζα αναφοράς μεγαλύτερη από 2 000 kg.

Στη συνέχεια ελευθερώνεται το κρουστικό εκκρεμές και πλήττει τη δομή προστασίας.

4.2.1.4.

Οπίσθια σύνθλιψη

Όλες οι διατάξεις είναι πανομοιότυπες με εκείνες που αναφέρονται στο σημείο 3.2.1.4 του τμήματος B1 του παρόντος παραρτήματος.

4.2.1.5.

Εμπρόσθια σύνθλιψη

Όλες οι διατάξεις είναι πανομοιότυπες με εκείνες που αναφέρονται στο σημείο 3.2.1.5 του τμήματος B1 του παρόντος παραρτήματος.

4.2.1.6.

Συμπληρωματικές δοκιμές πρόσκρουσης

Αν κατά τη διάρκεια δοκιμής πρόσκρουσης εμφανιστούν μη αμελητέες ρωγμές ή σχισμές τότε διεξάγεται δεύτερη παρόμοια δοκιμή πρόσκρουσης αλλά με ύψος πτώσης:

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

αμέσως μετά τις δοκιμές πρόσκρουσης που προκάλεσαν αυτές τις ρωγμές ή σχισμές, όπου «a» είναι ο λόγος της μόνιμης παραμόρφωσης (**Dp**) προς την ελαστική παραμόρφωση (**De**):

$$a = Dp / De$$

που μετρούνται στο σημείο της πρόσκρουσης. Η πρόσθετη μόνιμη παραμόρφωση λόγω της δεύτερης πρόσκρουσης δεν υπερβαίνει το 30% της μόνιμης παραμόρφωσης που οφείλεται στην πρώτη πρόσκρουση.

Για να μπορεί να γίνεται η πρόσθετη δοκιμή, σε όλες τις δοκιμές πρόσκρουσης πρέπει να μετράται η ελαστική παραμόρφωση.

4.2.1.7.

Συμπληρωματικές δοκιμές σύνθλιψης

Αν κατά τη διάρκεια δοκιμής σύνθλιψης εμφανιστούν μη αμελητέες ρωγμές ή σχισμές τότε, αμέσως μετά τη δοκιμή σύνθλιψης που προκάλεσε αυτές τις ρωγμές ή σχισμές, διεξάγεται δεύτερη παρόμοια δοκιμή σύνθλιψης, αλλά με δύναμη ίση προς **1,2 F_v**.

4.2.2.

Μετρήσεις προς εκτέλεση

4.2.2.1.

Θραύσεις και ρωγμές

Μετά από κάθε δοκιμή, όλα τα δομικά τμήματα, οι αρμοί και τα συστήματα στερέωσης εξετάζονται οπτικά για θραύσεις ή ρωγμές αλλά οι μικρές ρωγμές στα επουσιώδη στοιχεία δεν λαμβάνονται υπόψη.

Δεν λαμβάνονται υπόψη τυχόν σχισμές που οφείλονται στα άκρα του εκκρεμούς.

4.2.2.2.

Εισχώρηση στη ζώνη απελευθέρωσης

Κατά τη διάρκεια κάθε δοκιμής εξακριβώνεται εάν κάποιο τμήμα της δομής προστασίας έχει εισχωρήσει εντός μιας ζώνης απελευθέρωσης γύρω από το κάθισμα του οδηγού, όπως αυτή ορίζεται στο σημείο 1.6.

Επιπλέον, εξακριβώνεται εάν κάποιο τμήμα της ζώνης απελευθέρωσης βρίσκεται έξω από τον ωφέλιμο χώρο της δομής προστασίας. Προς τον σκοπό αυτό, θεωρείται ως έξω από τον ωφέλιμο χώρο της δομής κάθε τμήμα του χώρου αυτού το οποίο θα έλθει σε επαφή με το επίπεδο έδαφος, αν ο ελκυστήρας ανατραπεί προς την πλευρά στην οποία εφαρμόζεται το δοκιμαστικό φορτίο. Για να εκτιμηθεί αυτή η κατάσταση, η ρύθμιση των εμπρόσθιων και των οπίσθιων ελαστικών και του πλάτους του μετατροχίου είναι η μικρότερη τυποποιημένη ρύθμιση που ορίζει ο κατασκευαστής.

4.2.2.3.

Ελαστική παραμόρφωση (υπό πλευρική πρόσκρουση)

Η ελαστική παραμόρφωση υπολογίζεται $(810 + av)$ mm πάνω από το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος, στο κατακόρυφο επίπεδο εντός του οποίου εφαρμόζεται το φορτίο. Για τη μέτρηση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε συσκευή που είναι παρόμοια με τη συσκευή του σχήματος 7.4.

4.2.2.4.

Μόνιμη παραμόρφωση

Μετά τη δοκιμή της τελικής σύνθλιψης καταγράφεται η μόνιμη παραμόρφωση της δομής προστασίας. Για τον σκοπό αυτό, πριν την έναρξη της δοκιμής σημειώνεται η θέση των κύριων τμημάτων της δομής προστασίας σε σχέση προς το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος.

4.3.

Επέκταση σε άλλους τύπους ελκυστήρων

Όλες οι διατάξεις είναι πανομοιότυπες με εκείνες που αναφέρονται στο σημείο 3.3 του τμήματος B1 του παρόντος παραρτήματος.

4.4.

[Δεν ισχύει]

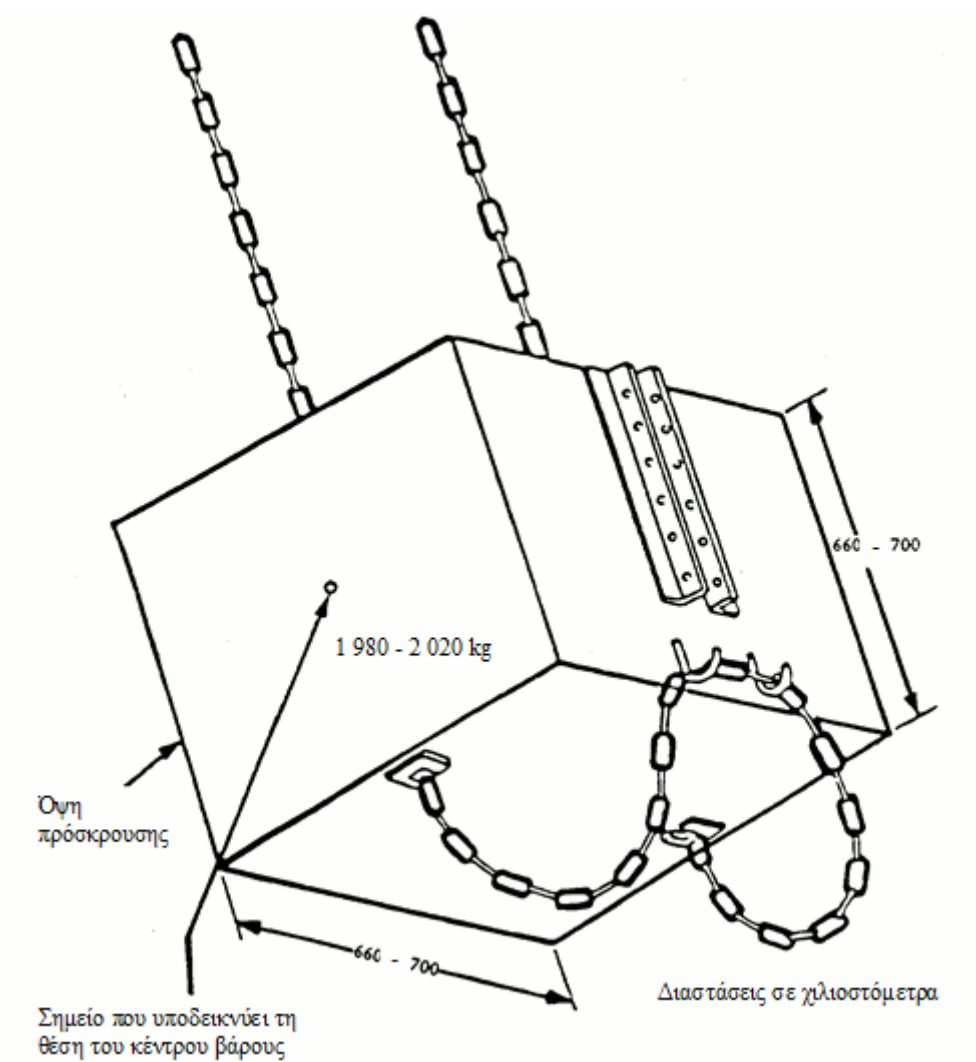
4.5.

Απόδοση των δομών προστασίας σε χαμηλές θερμοκρασίες

Όλες οι διατάξεις είναι πανομοιότυπες με εκείνες που αναφέρονται στο σημείο 3.5 του τμήματος B1 του παρόντος παραρτήματος.

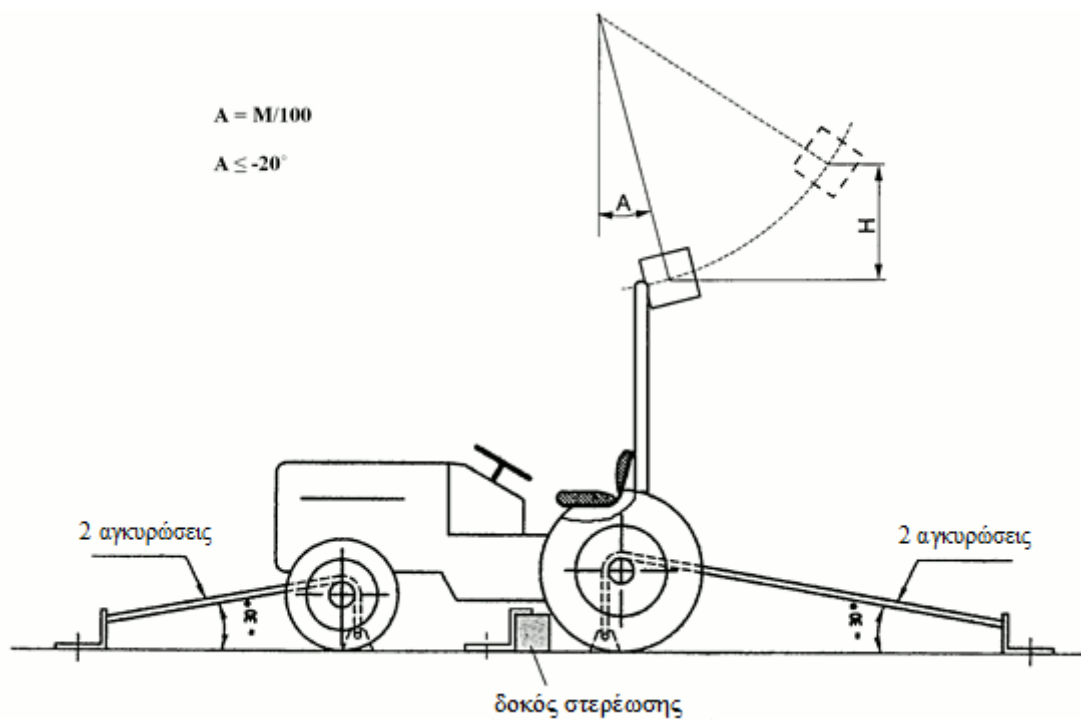
Σχήμα 7.18

Κρουστικό εκκρεμές με τις αλυσίδες ή τα καλώδια ανάρτησής του



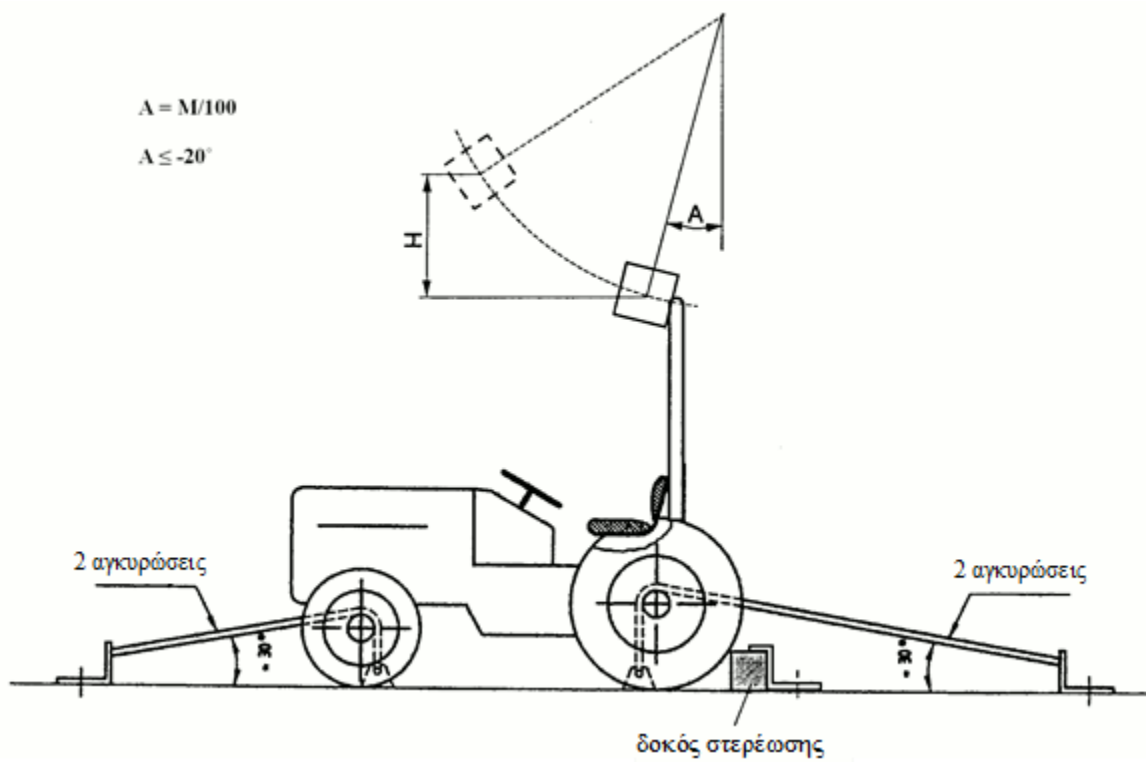
Σχήμα 7.19

Παράδειγμα αγκύρωσης ελκυστήρα (οπίσθια πρόσκρουση)



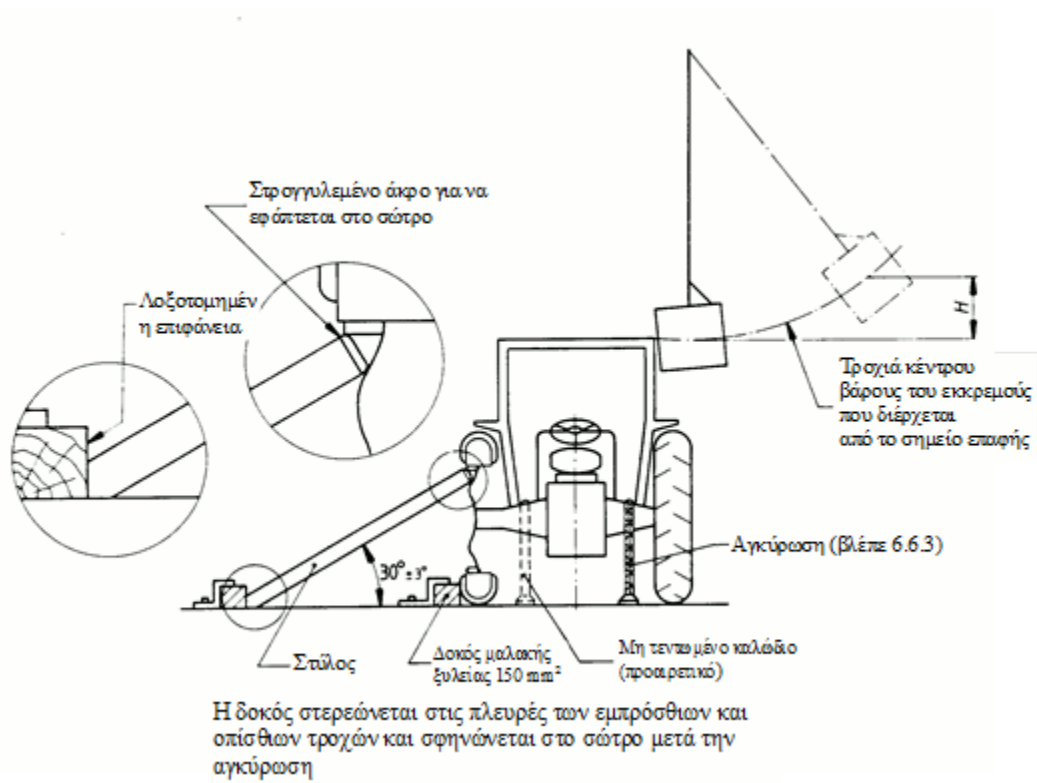
Σχήμα 7.20

Παράδειγμα αγκύρωσης ελκυστήρα (εμπρόσθια πρόσκρουση)



Σχήμα 7.21

Παράδειγμα αγκύρωσης ελκυστήρα (πλευρική πρόσκρουση)



Επεξηγηματικές σημειώσεις παραρτήματος Χ

- (1) Το κείμενο των απαιτήσεων και η αρίθμηση που ορίζονται στο σημείο Β ταυτίζονται με το κείμενο και την αρίθμηση του τυποποιημένου κωδικού του ΟΟΣΑ για τις επίσημες δοκιμές των οπίσθιων προστατευτικών δομών γεωργικών και δασικών τροχοφόρων ελκυστήρων με μικρό μετατρόχιο, ΟΟΣΑ κωδικός 7, έκδοση 2015 του Ιουλίου του 2014, εκτός της αρίθμησης του τμήματος Β2 που έχει εναρμονιστεί με το σύνολο του παραρτήματος.
- (2) Υπενθυμίζεται στους χρήστες ότι το ενδεικτικό σημείο του καθίσματος καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5353 και αποτελεί σταθερό σημείο σε σχέση με τον ελκυστήρα, το οποίο δεν μετακινείται όταν το κάθισμα ρυθμίζεται εκτός της μεσαίας θέσης. Για τους σκοπούς του καθορισμού της ζώνης απελευθέρωσης, το κάθισμα διατάσσεται στην πλέον οπίσθια θέση.
- (3) Μόνιμη + ελαστική παραμόρφωση η οποία μετράται όταν έχει επιτευχθεί το απαιτούμενο επίπεδο ενέργειας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ XI

Απαιτήσεις που ισχύουν για τις δομές προστασίας κατά της πτώσης αντικειμένων

A. Γενική διάταξη

1. Οι απαιτήσεις της Ένωσης που ισχύουν για τις δομές προστασίας κατά της πτώσης αντικειμένων παρουσιάζονται στα τμήματα Β και Γ.
2. Οχήματα των κατηγοριών Τ και C που διαθέτουν εξοπλισμό για δασοκομικές εφαρμογές συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο τμήμα Β.
3. Όλα τα άλλα οχήματα των κατηγοριών Τ και C που διαθέτουν δομές προστασίας κατά της πτώσης αντικειμένων συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο τμήμα Β ή Γ.

B. Απαιτήσεις που ισχύουν για δομές προστασίας κατά της πτώσης αντικειμένων σε οχήματα κατηγοριών Τ και C που διαθέτουν εξοπλισμό για δασοκομικές εφαρμογές

Τα οχήματα των κατηγοριών Τ και C που διαθέτουν εξοπλισμό για δασοκομικές εφαρμογές συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που προβλέπονται στο πρότυπο ISO 8083:2006 (επίπεδο Ι ή επίπεδο ΙΙ).

Γ. Απαιτήσεις που ισχύουν για δομές προστασίας κατά της πτώσης αντικειμένων σε όλα τα άλλα οχήματα κατηγοριών Τ και C που διαθέτουν τέτοιες δομές ⁽¹⁾

1. ΟΡΙΣΜΟΙ

1.1. [Δεν ισχύει]

1.2. Δομή προστασίας κατά της πτώσης αντικειμένων (FOPS)

Κατασκευή που παρέχει εύλογη προστασία από την πτώση αντικειμένων πάνω από το κεφάλι ενός χειριστή που βρίσκεται σε θέση οδήγησης.

1.3. Ζώνη ασφαλείας

1.3.1. Ζώνη απελευθέρωσης

Στους ελκυστήρες με δομή ROPS που υποβάλλονται σε δοκιμή σύμφωνα με τα παραρτήματα VI, VIII, IX και X του παρόντος κανονισμού, η ζώνη απελευθέρωσης συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές της ζώνης απελευθέρωσης που περιγράφονται στο σημείο 1.6 των εν λόγω παραρτημάτων.

1.3.2. Οριακός όγκος παραμόρφωσης (DLV)

Στους ελκυστήρες με ROPS που υποβάλλονται σε δοκιμές σύμφωνα με το παράρτημα VII του παρόντος κανονισμού, η ζώνη ασφαλείας συμμορφώνεται προς τον οριακό όγκο παραμόρφωσης (DLV), όπως περιγράφεται στο ISO 3164:1995.

Αν πρόκειται για ελκυστήρα με περιστρεφόμενη θέση οδηγού (περιστρεφόμενο

κάθισμα και πηδάλιο), η ζώνη απελευθέρωσης είναι ο ελεύθερος χώρος των δύο οριακών όγκων παραμόρφωσης που οριοθετούνται από τις δύο διαφορετικές θέσεις του πηδαλίου και του καθίσματος.

1.3.3. Άνω περιοχή της ζώνης ασφαλείας

Αντίστοιχα το ανώτερο επίπεδο του οριακού όγκου παραμόρφωσης ή της επιφάνειας που οριοθετείται από τα σημεία I_1 , A_1 , B_1 , C_1 , C_2 , B_2 , A_2 , I_2 της ζώνης απελευθέρωσης στα παραρτήματα VI και VIII του παρόντος κανονισμού· το επίπεδο που περιγράφεται στα σημεία 1.6.2.3 και 1.6.2.4 του παραρτήματος IX του παρόντος κανονισμού και η επιφάνεια που οριοθετείται από τα σημεία H_1 , A_1 , B_1 , C_1 , C_2 , B_2 , A_2 , H_2 στο παράρτημα X του παρόντος κανονισμού.

1.4. Ανοχή επί των μετρήσεων

Απόσταση $\pm 5 \%$ της μέγιστης μετρηθείσας παραμόρφωσης, ή $\pm 1 \text{ mm}$

Μάζα $\pm 0,5 \%$

2. ΠΕΛΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

2.1. Η παρούσα ενότητα ισχύει για γεωργικούς ελκυστήρες που διαθέτουν τουλάχιστον δύο άξονες σε τροχούς με ελαστικά επίσωτρα ή που διαθέτουν ερπύστριες αντί για τροχούς.

2.2. Το παρόν παράρτημα προβλέπει διαδικασίες δοκιμής και απαιτήσεις απόδοσης για τους ελκυστήρες που εκτίθενται σε πιθανούς κινδύνους πτώσης αντικειμένων κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης ορισμένων γεωργικών καθηκόντων όσο οι ελκυστήρες λειτουργούν κανονικά.

3. ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

3.1. Γενικοί κανονισμοί

3.1.1. Η δομή προστασίας μπορεί να έχει κατασκευαστεί είτε από τον κατασκευαστή του ελκυστήρα είτε από ανεξάρτητη εταιρεία. Σε κάθε περίπτωση, η δοκιμή είναι έγκυρη μόνο για το μοντέλο ελκυστήρα που υποβάλλεται σε δοκιμή. Η δομή προστασίας πρέπει να υποβάλλεται εκ νέου σε δοκιμή για κάθε μοντέλο ελκυστήρα στο οποίο η δομή πρόκειται να τοποθετηθεί. Ωστόσο, τα κέντρα δοκιμών μπορούν να πιστοποιούν ότι οι δοκιμές αντοχής είναι επίσης έγκυρες για μοντέλα ελκυστήρα που προκύπτουν από το αρχικό μοντέλο με τροποποιήσεις στον κινητήρα, τον μηχανισμό μετάδοσης, το σύστημα οδήγησης και την εμπρόσθια ανάρτηση (βλέπε κατωτέρω 3.4: Επέκταση σε άλλους τύπους ελκυστήρα). Άλλωστε, σε δοκιμή μπορούν να υποβάλλονται περισσότερες από μία δομές προστασίας για οποιοδήποτε μοντέλο ελκυστήρα.

3.1.2. Η δομή προστασίας που υποβάλλεται σε δοκιμή περιλαμβάνει τουλάχιστον όλα τα μηχανικά μέρη που μεταβιβάζουν τη φόρτιση από την περιοχή πρόσκρουσης του αντικειμένου της δοκιμής πτώσης προς τη ζώνη ασφαλείας. Η δομή προστασίας που υποβάλλεται σε δοκιμή i) είτε είναι καλά στερεωμένη στα προβλεπόμενα σημεία στερέωσης της κλίνης δοκιμών (βλέπε εικόνα 10.3 - Ελάχιστες προδιαγραφές δοκιμής) ii) είτε είναι στερεωμένη στο αμάξωμα του ελκυστήρα όπως προβλέπεται, μέσω βάσεων στερέωσης, στηριγμάτων ή μέσων ανάρτησης που χρησιμοποιούνται στην

κανονική παραγωγή και άλλων μερών του ελκυστήρα που ενδέχεται να επηρεαστούν από τη φόρτιση της δομής προστασίας (βλέπε σχήματα 10.4(α) και 10.4(β)). Το αμάξωμα του οχήματος στερεώνεται καλά στη βάση της δοκιμής.

3.1.3.

Η δομή προστασίας μπορεί να έχει σχεδιαστεί μόνο για την προστασία του οδηγού από την πτώση αντικειμένων. Στη δομή αυτή, μπορεί να τοποθετείται υλικό για να προστατεύει τον οδηγό από τις ακραίες καιρικές συνθήκες το οποίο μπορεί να είναι είτε προσωρινό είτε όχι. Ο οδηγός θα μπορεί να αφαιρεί το υλικό σε περίπτωση καλοκαιρίας. Υπάρχουν πάντως και συστήματα προστασίας στα οποία η επένδυση είναι μόνιμη και όταν οι θερμοκρασίες είναι υψηλές παρέχεται εξασρισμός με παράθυρα ή καλύμματα. Δεδομένου ότι η επένδυση μπορεί να ενισχύσει την αντοχή της δομής, και αν μάλιστα είναι αφαιρούμενη μπορεί να μην βρίσκεται στη θέση της σε περίπτωση ατυχήματος, όλα τα μέρη που μπορούν να αφαιρεθούν από τον οδηγό θα απομακρύνονται για τον σκοπό της δοκιμής. Οι θύρες, το καπάκι οροφής και τα παράθυρα που ανοίγουν είτε αφαιρούνται είτε στερεώνονται σε ανοιχτή θέση για τη δοκιμή, ούτως ώστε να μην ενισχύουν την αντοχή της δομής προστασίας. Σημειώνεται κατά πόσο σε αυτήν τη θέση θα αποτελούσαν πηγή κινδύνου για τον οδηγό σε περίπτωση πτώσης αντικειμένων.

Στους υπόλοιπους κανόνες θα γίνεται αναφορά μόνο στη δοκιμή της δομής προστασίας. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι οι κανόνες προβλέπουν μη προσωρινή επένδυση.

Η περιγραφή οποιασδήποτε παρεχόμενης προσωρινής επένδυσης θα περιλαμβάνεται στις προδιαγραφές. Κάθε γυάλινο ή ανάλογο εύθραυστο υλικό αφαιρείται πριν από τη δοκιμή. Τα εξαρτήματα του ελκυστήρα και της δομής προστασίας που ενδέχεται να υποστούν αδικαιολόγητη ζημιά κατά τη διάρκεια της δοκιμής και τα οποία δεν επηρεάζουν την αντοχή της δομής προστασίας ή τις διαστάσεις της μπορούν να αφαιρούνται πριν από τη δοκιμή, αν το επιθυμεί ο κατασκευαστής. Δεν μπορούν να εκτελούνται επισκευές ή αναπροσαρμογές κατά τη διάρκεια της δοκιμής. Ο κατασκευαστής μπορεί να παρέχει πολλά ταυτόσημα δείγματα αν χρειαστεί να πραγματοποιηθούν πολλές δοκιμές πτώσης.

3.1.4.

Αν χρησιμοποιηθεί η ίδια δομή στις αξιολογήσεις των δομών προστασίας κατά της πτώσης αντικειμένων (FOPS) και των δομών προστασίας κατά των κινδύνων ανατροπής (ROPS), η δοκιμή της δομής FOPS προηγείται των δοκιμών ROPS (σύμφωνα με τα παραρτήματα VI, VII, VIII, IX, ή X του παρόντος κανονισμού), ενώ επιτρέπεται τόσο η αφαίρεση των δοντιών πρόσκρουσης όσο και η αντικατάσταση του καλύμματος της δομής FOPS.

3.2.

Συσκευή και διαδικασίες

3.2.1.

Συσκευή

3.2.1.1.

Αντικείμενο δοκιμής πτώσης

Το αντικείμενο της δοκιμής πτώσης είναι ένα σφαιρικό αντικείμενο που πέφτει από αρκετά μεγάλο ύψος ώστε να αναπτυχθεί ενέργεια 1365 J, με το ύψος της πτώσης να καθορίζεται σε συνάρτηση με τη μάζα του. Το αντικείμενο δοκιμής, η επιφάνεια πρόσκρουσης του οποίου έχει ιδιότητες για προστασία από παραμόρφωση κατά τη διάρκεια της δοκιμής, είναι μια σφαίρα από στερεό χάλυβα ή ελατό χυτοσίδηρο που έχει συνήθως μάζα 45 ± 2 kg και διάμετρο μεταξύ 200 και 250 mm (Πίνακας 10.1).

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Σ (J)	ΖΩΝΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝ Ο ΠΤΩΣΗΣ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (mm)	ΜΑΖΑ (kg)
1365	Ζώνη απελευθέρωσης*	Σφαίρα	$200 \leq \text{Διάμετρος} \leq 250$	45 ± 2
1365	DLV**	Σφαίρα	$200 \leq \text{Διάμετρος} \leq 250$	45 ± 2

Πίνακας 10.1

Επίπεδο ενέργειας, ζώνη ασφαλείας και επιλογή αντικειμένου της δοκιμής πτώσης.

* Σε ελκυστήρες των οποίων η δομή ROPS δοκιμάζεται σύμφωνα με τα παραρτήματα VI, VIII IX ή X του παρόντος κανονισμού.

* Σε ελκυστήρες των οποίων η δομή ROPS δοκιμάζεται σύμφωνα με το παράρτημα VII του παρόντος κανονισμού.

Προβλέπεται επίσης και συσκευή για τη διευκόλυνση της δοκιμής η οποία περιλαμβάνει

- 3.2.1.2. Μέσα ανύψωσης του αντικειμένου δοκιμής πτώσης στο απαιτούμενο ύψος.
- 3.2.1.3. Μέσα απελευθέρωσης του αντικειμένου δοκιμής πτώσης ώστε να πέσει ελεύθερα.
- 3.2.1.4. Επιφάνεια αρκετά σκληρή ώστε να μην διαπερνάται από το μηχάνημα ή την κλίνη δοκιμής υπό το βάρος της δοκιμής πτώσης.
- 3.2.1.5. Μέσα με τη βοήθεια των οποίων εξακριβώνεται εάν η δομή FOPS εισέρχεται στη ζώνη ασφαλείας κατά τη διάρκεια της δοκιμής πτώσης. Τα μέσα μπορούν να είναι μεταξύ άλλων:
 - ένα υπόδειγμα ζώνης ασφαλείας που τοποθετείται όρθιο, αποτελείται από υλικό που θα φανερώσει οποιαδήποτε εισχώρηση από τη δομή FOPS· για να καταστεί ορατή η εισχώρηση αυτή, στην κάτω επιφάνεια του καλύμματος της δομής FOPS μπορεί να τοποθετηθεί γράσο ή άλλο κατάλληλο υλικό·
 - ένα δυναμικό σύστημα οργάνων με επαρκή απόκριση συχνότητας για να επισημαίνεται η αναμενόμενη παραμόρφωση της δομής FOPS σε σχέση με τη ζώνη ασφαλείας.
- 3.2.1.6. Απαιτήσεις ζώνης ασφαλείας:

Το υπόδειγμα ζώνης ασφαλείας, εάν υπάρχει, στερεώνεται καλά στο ίδιο τμήμα του ελκυστήρα με το κάθισμα του χειριστή και παραμένει εκεί σε όλη τη διάρκεια της επίσημης δοκιμής.

3.2.2. Διαδικασία

Η διαδικασία δοκιμής πτώσης συνίσταται στις παρακάτω ενέργειες, με τη σειρά που αναγράφονται.

3.2.2.1. Τοποθέτηση του αντικειμένου δοκιμής πτώσης (3.2.1.1) πάνω από τη FOPS, στο σημείο που καθορίζεται στην παράγραφο 3.2.2.2.

3.2.2.2. Όταν η ζώνη ασφαλείας αντιπροσωπεύεται από τη ζώνη απελευθέρωσης, το σημείο πρόσκρουσης βρίσκεται σε θέση που είναι εντός της κάθετης προβολής της ζώνης απελευθέρωσης και μετατοπίζεται περαιτέρω από τα κύρια δομικά τμήματα (σχήμα 10.1).

Όταν η ζώνη ασφαλείας αντιπροσωπεύεται από τον DLV, το σημείο πρόσκρουσης βρίσκεται εξ ολοκλήρου εντός της κατακόρυφης προβολής της ζώνης ασφαλείας, στην κατακόρυφη θέση αυτού του όγκου, πάνω από το FOPS. Επιδίωξη είναι η επιλογή της θέσης πρόσκρουσης να περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα σημείο στο εσωτερικό της κάθετης προβολής της περιοχής του ανώτερου επιπέδου της ζώνης ασφαλείας.

Πρέπει να εξεταστούν δύο περιπτώσεις:

3.2.2.2.1. Περίπτωση 1: Όταν σημαντικά, ανώτερα οριζόντια τμήματα της δομής FOPS δεν εισέρχονται στην κατακόρυφη προβολή της ζώνης ασφαλείας πάνω από τη δομή FOPS.

Το σημείο πρόσκρουσης βρίσκεται όσο το δυνατόν πιο κοντά στην κεντρική ζώνη του ανώτερου τμήματος της δομής FOPS (σχήμα 10.2 - περίπτωση 1).

3.2.2.2.2. Περίπτωση 2: Όταν σημαντικά, ανώτερα οριζόντια τμήματα της δομής FOPS εισέρχονται στην κατακόρυφη προβολή της ζώνης ασφαλείας πάνω από τη δομή FOPS.

Όταν το υλικό κάλυψης όλων των επιφανειών που βρίσκονται πάνω από τη ζώνη ασφαλείας έχει το ίδιο πάχος, η περιοχή πρόσκρουσης βρίσκεται εντός της επιφάνειας που έχει το μεγαλύτερο εμβαδόν, δηλαδή στο μεγαλύτερο τμήμα της κατακόρυφης προβαλλόμενης περιοχής της ζώνης ασφαλείας που δεν περιλαμβάνει κύρια, ανώτερα, οριζόντια τμήματα. Η περιοχή πρόσκρουσης βρίσκεται στο σημείο εντός της επιφάνειας με το μεγαλύτερο εμβαδόν που βρίσκεται στη μικρότερη δυνατή απόσταση από την κεντρική ζώνη του άνω τμήματος του FOPS (Σχήμα 10.2 - περίπτωση 2).

3.2.2.3. Ανεξάρτητα από το εάν η ζώνη ασφαλείας αντιπροσωπεύεται από τη ζώνη απελευθέρωσης ή τον DLV, όταν πάνω από τη ζώνη ασφαλείας χρησιμοποιούνται διαφορετικά υλικά ή διαφορετικό πάχος υλικών, κάθε περιοχή υποβάλλεται σε δοκιμή πτώσης. Αν πρέπει να πραγματοποιηθούν πολλές δοκιμές πτώσης, ο κατασκευαστής μπορεί να παρέχει πολλά ταυτόσημα δείγματα της δομής FOPS ή τμημάτων της (ένα δείγμα για κάθε δοκιμή πτώσης). Αν τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού όπως ανοίγματα για παράθυρα ή εξοπλισμό ή μεταβολές στο υλικό του καλύμματος ή στο πάχος υποδεικνύουν ένα πιο ευαίσθητο σημείο εντός της κατακόρυφης προβολής της ζώνης ασφαλείας, το σημείο πτώσης θα πρέπει να ρυθμίζεται σε αυτήν τη θέση. Επίσης, αν στα ανοίγματα του καλύμματος της δομής FOPS τοποθετηθούν συσκευές ή εξαρτήματα για την παροχή επαρκούς προστασίας, αυτές οι συσκευές ή αυτά τα εξαρτήματα βρίσκονται στη θέση τους κατά τη διάρκεια της δοκιμής πτώσης.

- 3.2.2.4. Ανύψωση του αντικειμένου δοκιμής πτώσης κατακόρυφα σε ύψος πάνω από το σημείο που αναγράφεται στις παραγράφους 3.2.2.1 και 3.2.2.2 για να αναπτυχθεί η ενέργεια των 1.365 J.
- 3.2.2.5. Απελευθέρωση του αντικειμένου πτώσης έτσι ώστε να πέσει ελεύθερα πάνω στη δομή FOPS.
- 3.2.2.6. Επειδή είναι μάλλον απίθανο κατά την ελεύθερη πτώση το αντικείμενο δοκιμής πτώσης να πέσει στο σημείο που προσδιορίζεται στις παραγράφους 3.2.2.1 και 3.2.2.2, ορίζονται τα παρακάτω όρια σχετικά με τις αποκλίσεις.
- 3.2.2.7. Το σημείο πρόσκρουσης του αντικειμένου της δοκιμής πτώσης βρίσκεται εξ ολοκλήρου εντός κύκλου με ακτίνα 100 mm, το κέντρο του οποίου συμπίπτει με τον κατακόρυφο κεντρικό άξονα του αντικειμένου της δοκιμής πτώσης, όπως ορίζεται σύμφωνα με τις παραγράφους 3.2.2.1 και 3.2.2.2.
- 3.2.2.8. Δεν υπάρχουν όρια σχετικά με το σημείο ή τη θέση των μεταγενέστερων προσκρούσεων που οφείλονται στην αναπήδηση του αντικειμένου.
- 3.3. Απαιτήσεις επιδόσεων

Στη ζώνη ασφαλείας δεν εισέρχεται κανένα τμήμα της δομής προστασίας με την πρώτη ή τις μεταγενέστερες προσκρούσεις του αντικειμένου της δοκιμής πτώσης. Σε περίπτωση που το αντικείμενο της δοκιμής πτώσης εισχωρήσει στη δομή FOPS, θεωρείται ότι η δομή δεν πέρασε με επιτυχία τη δοκιμή.

Σημείωση 1: Αν πρόκειται για δομή προστασίας με πολλά στρώματα, εξετάζονται όλα τα στρώματα, περιλαμβανομένου του πλέον εσωτερικού στρώματος.

Σημείωση 2: Το αντικείμενο της δοκιμής πτώσης θεωρείται ότι έχει εισχωρήσει στη δομή προστασίας όταν τουλάχιστον ο μισός όγκος της σφαίρας έχει εισχωρήσει στο πλέον εσωτερικό στρώμα.

Η δομή FOPS καλύπτει πλήρως και επικαλύπτει την κατακόρυφη προβολή της ζώνης ασφαλείας.

Αν ο ελκυστήρας πρόκειται να εξοπλιστεί με FOPS που τοποθετείται σε εγκεκριμένη ROPS, το κέντρο δοκιμών που εκτέλεσε τη δοκιμή ROPS θα είναι συνήθως το μοναδικό που επιτρέπεται να εκτελεί τη δοκιμή FOPS και να χορηγεί έγκριση.

3.4. Επέκταση σε άλλους τύπους ελκυστήρων

3.4.1. [Δεν ισχύει]

3.4.2. Τεχνική επέκταση

Αν η δοκιμή πραγματοποιήθηκε με τα ελάχιστα απαιτούμενα μηχανικά μέρη (όπως στο σχήμα 10.3), το κέντρο δοκιμών που πραγματοποίησε την αρχή δοκιμή μπορεί να εκδίδει «τεχνική έκθεση επέκτασης» στις εξής περιπτώσεις: [βλέπε 3.4.2.1]

Αν η δοκιμή περιλαμβάνει τα προσαρτήματα/τις στερεώσεις της δομής προστασίας στον ελκυστήρα/στο αμάξωμα (όπως στο σχήμα 10.4), τότε όταν επέρχονται τεχνικές τροποποιήσεις στη δομή προστασίας του ελκυστήρα ή στη μέθοδο στερέωσης της δομής προστασίας στο αμάξωμα του οχήματος, το κέντρο δοκιμών που πραγματοποίησε την αρχική δοκιμή μπορεί να εκδώσει «τεχνική έκθεση επέκτασης»

στις ακόλουθες περιπτώσεις: [βλέπε 3.4.2.1]

3.4.2.1. Επέκταση των αποτελεσμάτων δομικών δοκιμών σε άλλους τύπους ελκυστήρων

Οι δοκιμές πρόσκρουσης δεν είναι απαραίτητο να διενεργούνται σε κάθε τύπο ελκυστήρα εφόσον η δομή προστασίας και ο ελκυστήρας συμμορφώνονται με τους όρους που αναφέρονται στα σημεία 3.4.2.1.1 έως 3.4.2.1.3 κατωτέρω.

3.4.2.1.1. Η δομή προστασίας είναι πανομοιότυπη με τη δομή που υποβλήθηκε σε δοκιμή

3.4.2.1.2. Αν η δοκιμή περιλαμβάνει τη μέθοδο στερέωσης στο αμάξωμα του οχήματος, τα μηχανικά μέρη στερέωσης ελκυστήρα/οι στερεώσεις της δομής προστασίας δεν διαφέρουν

3.4.2.1.3. Η θέση και οι κρίσιμες διαστάσεις του καθίσματος εντός της δομής προστασίας και η σχετική θέση της δομής προστασίας στον ελκυστήρα εξασφαλίζουν την παραμονή της ζώνης απελευθέρωσης εντός της προστασίας της παραμορφωμένης δομής σε όλη τη διάρκεια των δοκιμών (αυτό ελέγχεται χρησιμοποιώντας την ίδια αναφορά ζώνης απελευθέρωσης με αυτήν που χρησιμοποιήθηκε στην έκθεση της αρχικής δοκιμής: σημείο αναφοράς του καθίσματος [SRP-Seat Reference Point] ή ενδεικτικό σημείο του καθίσματος [SIP-Seat Index Point], αντιστοίχως).

3.4.2.2. Επέκταση των αποτελεσμάτων δομικών δοκιμών σε τροποποιημένους τύπους της δομής προστασίας

Η διαδικασία αυτή πρέπει να ακολουθείται όταν δεν πληρούνται οι διατάξεις της παραγράφου 3.4.2.1., δεν πρέπει να χρησιμοποιείται όταν η μέθοδος στερέωσης της δομής προστασίας στον ελκυστήρα δεν διατηρεί την ίδια αρχή (π.χ. αντικατάσταση ελαστικών υποστηριγμάτων από διάταξη ανάρτησης):

Τροποποιήσεις οι οποίες δεν έχουν αντίκτυπο στα αποτελέσματα της αρχικής δοκιμής (π.χ. στερέωση της πλάκας στήριξης ενός εξαρτήματος με συγκόλληση σε μη σημαντική θέση της δομής), προσθήκη καθισμάτων με διαφορετικό σημείο αναφοράς καθίσματος (SRP) ή ενδεικτικό σημείο καθίσματος (SIP) εντός της δομής προστασίας (έλεγχος όσον αφορά τη διατήρηση της (των) νέας(ων) ζώνης (ζωνών) απελευθέρωσης εντός του χώρου προστασίας της παραμορφωμένης δομής σε όλη τη διάρκεια των δοκιμών).

Σε μια ενιαία έκθεση επέκτασης μπορεί να συμπεριληφθούν περισσότερες από μία τροποποιήσεις στη δομή προστασίας, εάν αντιπροσωπεύουν διαφορετικές επιλογές της ίδιας δομής προστασίας. Οι επιλογές που δεν υποβάλλονται σε δοκιμή περιγράφονται σε ειδική ενότητα της έκθεσης επέκτασης.

3.4.3. Η έκθεση δοκιμής δεν περιλαμβάνει σε καμία περίπτωση αναφορά στην έκθεση της αρχικής δοκιμής.

3.5. [Δεν ισχύει]

3.6. Απόδοση των δομών προστασίας σε χαμηλές θερμοκρασίες

3.6.1. Εάν δηλώνεται ότι η δομή προστασίας διαθέτει ιδιότητες αντοχής στην ευθραυστότητα λόγω χαμηλών θερμοκρασιών, ο κατασκευαστής παρέχει λεπτομέρειες που συμπεριλαμβάνονται στην έκθεση.

3.6.2. Οι ακόλουθες απαιτήσεις και διαδικασίες αποσκοπούν στην εξασφάλιση αντοχής και ανθεκτικότητας σε πλήρη θραύση όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες.

Προτείνεται να τηρούνται οι παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις υλικών κατά την εκτίμηση της καταλληλότητας του συστήματος προστασίας σε χαμηλές θερμοκρασίες λειτουργίας, στις χώρες που απαιτούν αυτή την πρόσθετη προστασία λειτουργίας:

- 3.6.2.1. Μπουλόνια και παξιμάδια που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση της δομής προστασίας στον ελκυστήρα και τη σύνδεση δομικών τμημάτων της δομής προστασίας διαθέτουν κατάλληλες και ελεγμένες ιδιότητες αντοχής σε χαμηλές θερμοκρασίες.
- 3.6.2.2. Όλα τα ηλεκτρόδια συγκόλλησης τα οποία χρησιμοποιούνται στην κατασκευή τμημάτων και βάσεων στήριξης της δομής είναι συμβατά με το υλικό της δομής προστασίας όπως αναφέρεται στο σημείο 3.8.2.3. κατωτέρω.
- 3.6.2.3. Τα προϊόντα από χάλυβα για δομικά τμήματα της δομής προστασίας είναι από υλικό ελεγμένης αντοχής το οποίο παρουσιάζει ελάχιστες απαιτήσεις όσον αφορά την ενέργεια πρόσκρουσης κατά Charpy V-Notch σύμφωνα με τον πίνακα 10.2. Η ποιότητα του χάλυβα καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 630:1995, Amd 1:2003.

Χάλυβας με ελασματοποιημένη πυκνότητα μικρότερη από 2,5 mm και με περιεκτικότητα άνθρακα μικρότερη από 0,2 τοις εκατό θεωρείται ότι πληροί αυτήν την απαίτηση.

Τα δομικά τμήματα της δομής προστασίας από υλικά εκτός του χάλυβα έχουν ισοδύναμη αντοχή στην πρόσκρουση με την αντοχή που απαιτείται για τα υλικά από χάλυβα.
- 3.6.2.4. Όταν ελέγχονται οι απαιτήσεις ενέργειας πρόσκρουσης κατά Charpy V-Notch, το μέγεθος των δειγμάτων δεν είναι μικρότερο από το μεγαλύτερο από τα μεγέθη που αναφέρονται στον πίνακα 1, και που θα επιτρέπει το υλικό.
- 3.6.2.5. Οι δοκιμές Charpy V-Notch διενεργούνται σύμφωνα με τη διαδικασία η οποία ορίζεται στο ASTM A 370-1979, με εξαίρεση τα μεγέθη δειγμάτων τα οποία πρέπει να συμφωνούν με τις διαστάσεις οι οποίες δίνονται στον πίνακα 10.2.
- 3.6.2.6. Εναλλακτικές επιλογές έναντι αυτής της διαδικασίας είναι η χρήση καθησυχασμένου ή ημικαθησυχασμένου χάλυβα, για την οποία παρατίθεται σαφής διάταξη. Η ποιότητα του χάλυβα καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 630:1995, Amd 1:2003.
- 3.6.2.7. Τα δείγματα πρέπει να είναι διαμήκη και να λαμβάνονται από επίπεδα μέρη, κυλινδρικά ή δομικά τμήματα πριν τη διαμόρφωση ή τη συγκόλληση για χρήση στη δομή προστασίας. Τα δείγματα από κυλινδρικά ή δομικά τμήματα λαμβάνονται από το μέσο της πλευράς με τις μεγαλύτερες διαστάσεις και δεν περιλαμβάνουν πλάκες στήριξης.

Μέγεθος δείγματος	Ενέργεια στους	Ενέργεια στους
	- 30 °C	- 20 °C
mm	J	J ^{β)}
10 x 10 ^{α)}	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

Πίνακας 10.2

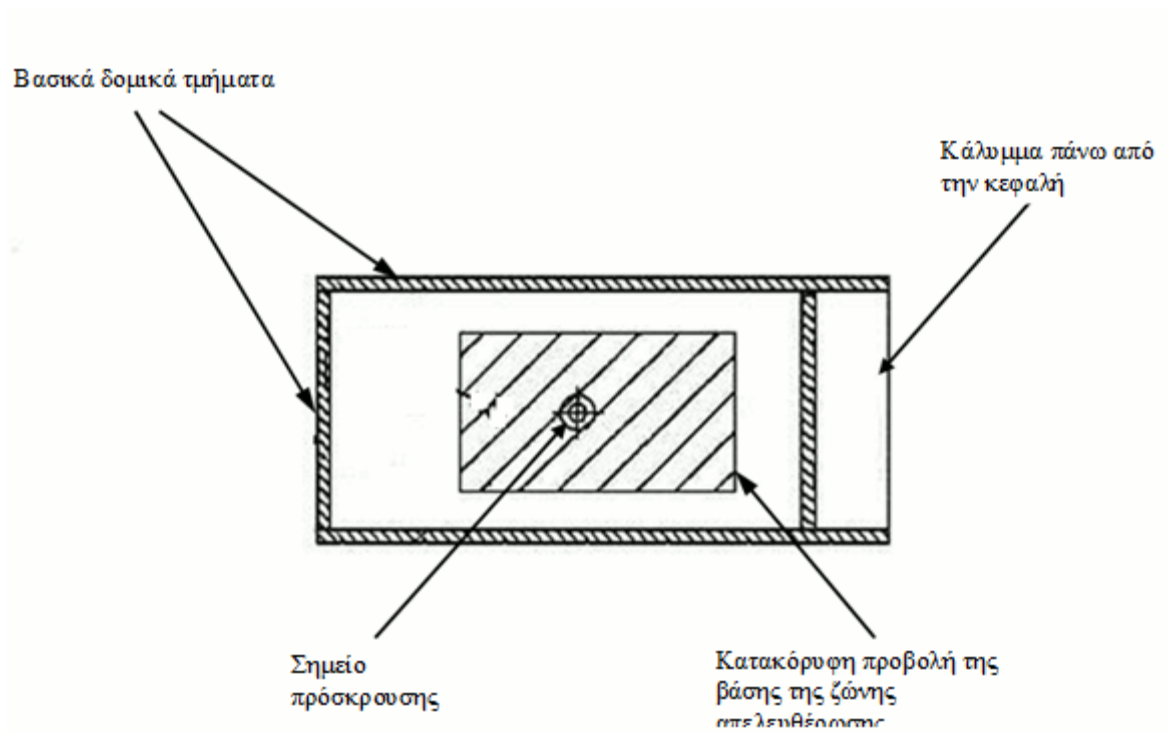
Ενέργεια πρόσκρουσης – Ελάχιστες απαιτήσεις ενέργειας πρόσκρουσης Charpy V-Notch για υλικό

δομής προστασίας σε θερμοκρασίες δείγματος -20°C και -30°C

- α) Υποδεικνύει το προτιμώμενο μέγεθος. Το μέγεθος του δείγματος δεν είναι μικρότερο από το μεγαλύτερο προτιμώμενο μέγεθος που επιτρέπει το υλικό.
- β) Η απαίτηση ενέργειας στους -20 °C είναι 2,5 φορές η τιμή η οποία καθορίζεται για τους 30 °C. Άλλοι παράγοντες επηρεάζουν την ισχύ της ενέργειας πρόσκρουσης, π.χ. η κατεύθυνση της ανατροπής, το όριο θραύσης, ο προσανατολισμός και η συγκόλληση των κόκκων. Οι παράγοντες αυτοί λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή και τη χρήση χάλυβα.

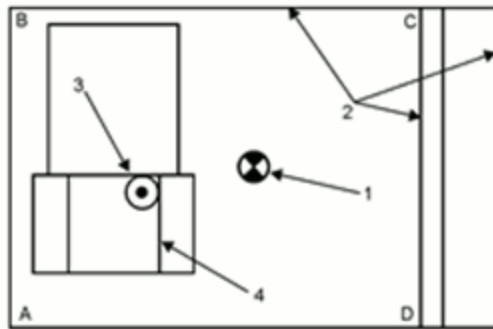
Σχήμα 10.1

Σημείο πρόσκρουσης που αναφέρεται στη ζώνη απελευθέρωσης



Σχήμα 10.2

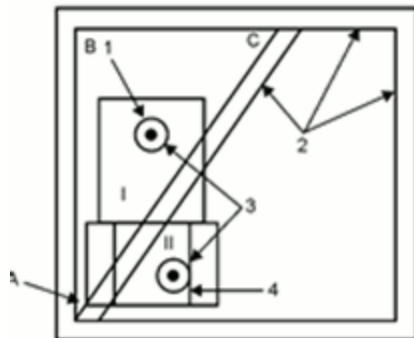
Σημεία πρόσκρουσης στη δοκιμή πτώσης που αναφέρονται στον οριακό όγκο παραμόρφωσης (DLV)



Περίπτωση 1

Υπόμνημα

1. Κεντρική ζώνη A-B-C-D
2. Βασικά τμήματα
3. Αντικείμενο πτώσης
4. Ανώτερο επίπεδο του DLV

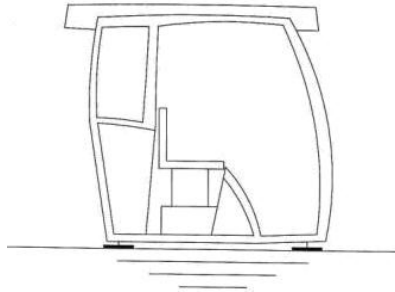


Περίπτωση 2

Υπόμνημα

1. Κεντρική ζώνη A-B-C-D
2. Βασικά τμήματα
3. Αντικείμενο πτώσης
4. Ανώτερο επίπεδο του DLV

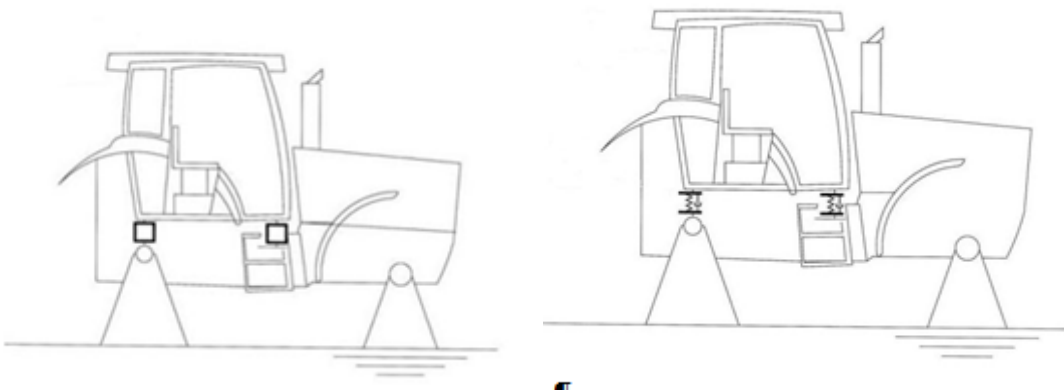
Σχήμα 10.3



Σχήμα 10.4

Προδιαγραφές δοκιμής FOPS όταν η δομή στερεώνεται στο αμάξωμα του οχήματος

Σχήμα 10.4α (αριστερά) από τις στερεώσεις/ προσαρτήματα και σχήμα 10.4β (δεξιά) από μηχανικά μέρη ανάρτησης



Επεξηγηματικές σημειώσεις παραρτήματος ΙΧ

(1)

Το κείμενο των απαιτήσεων και η αρίθμηση που ορίζονται στην ενότητα Γ ταυτίζονται με το κείμενο και την αρίθμηση του τυποποιημένου κωδικού του ΟΟΣΑ για τις επίσημες δοκιμές πτώσης αντικειμένων σε προστατευτικές δομές γεωργικών και δασικών ελκυστήρων, ΟΟΣΑ κωδικός 10, έκδοση 2015 του Ιουλίου του 2014, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΙΙ
Απαιτήσεις που ισχύουν για τα καθίσματα επιβατών

1. Απαιτήσεις

- 1.1. Τα καθίσματα επιβατών, αν παρέχονται, συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο πρότυπο EN 15694:2009 και με τις απαιτήσεις του σημείου 2.4 του παραρτήματος XIV.
- 1.2. Τα οχήματα που διαθέτουν κάθισμα σε σέλα και χειρολαβές, με ανερμάτιστη μάζα, σε κατάσταση πορείας χωρίς να συμπεριλαμβάνεται η μάζα του οδηγού, μικρότερη από 400 kg και που είναι σχεδιασμένα για τη μεταφορά ενός επιβάτη πληρούν τις τεχνικές απαιτήσεις που προβλέπονται για τα καθίσματα των επιβατικών οχημάτων παντός εδάφους (ATV) τύπου II στο πρότυπο EN 15997:2011, ως εναλλακτική επιλογή έναντι του προτύπου EN 15694:2009.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΙΠ

Απαιτήσεις που ισχύουν για την έκθεση του οδηγού σε επίπεδο θορύβου

1. Γενικές απαιτήσεις

1.1. Μονάδα μέτρησης

Η τιμή A του ηχητικού επιπέδου LA μετράται σε dB, σε συντομογραφία dB (A).

1.2. Όρια επιπέδου θορύβου

Το επίπεδο θορύβου στο οποίο εκτίθεται ο οδηγός των γεωργικών και δασικών τροχοφόρων και ερπυστριοφόρων ελκυστήρων κυμαίνεται εντός των παρακάτω ορίων:

90 dB(A) σύμφωνα με τη μέθοδο δοκιμής 1 όπως παρουσιάζεται στο τμήμα 2,

ή

86 dB(A) σύμφωνα με τη μέθοδο δοκιμής 2 όπως παρουσιάζεται στο τμήμα 3.

1.3. Συσκευές μέτρησης

Οι μετρήσεις του επιπέδου θορύβου που αντιλαμβάνονται οι οδηγοί πραγματοποιούνται με ηχόμετρο, όπως περιγράφεται στην πρώτη έκδοση του εγχειριδίου αριθ. 179/1965 της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής.

Στην περίπτωση μεταβαλλόμενων ενδείξεων, πρέπει να λαμβάνονται οι μέσες τιμές των μέγιστων τιμών.

2. Μέθοδος δοκιμής 1

2.1. Συνθήκες μέτρησης

Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται στις ακόλουθες συνθήκες:

2.1.1. Ο ελκυστήρας πρέπει να είναι χωρίς φορτίο, δηλαδή χωρίς προαιρετικά εξαρτήματα αλλά με υγρό ψύξης, λιπαντικά, πλήρη δεξαμενή καυσίμων, εργαλεία και οδηγό. Ο οδηγός δεν πρέπει να φέρει πολύ βαριά ενδύματα ούτε κασκόλ ή καπέλο. Κανένα αντικείμενο ικανό να ασκήσει δράση που διαταράσσει το επίπεδο θορύβου δεν πρέπει να βρίσκεται πάνω στον ελκυστήρα.

2.1.2. τα ελαστικά πρέπει να είναι φουσκωμένα στην προδιαγραφόμενη από τον κατασκευαστή του ελκυστήρα πίεση αέρος. Ο κινητήρας, η μετάδοση και οι κινητήριες άξονες πρέπει να βρίσκονται στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας και τα πτερύγια ψύξης, αν ο ελκυστήρας είναι εφοδιασμένος με τέτοια πτερύγια, πρέπει να παραμένουν ανοικτά.

2.1.3. πρόσθετα εξαρτήματα που ενεργοποιούνται από τον κινητήρα ή που ενεργοποιούνται αυτόνομα, όπως παραδείγματος χάρη οι υαλοκαθαριστήρες, ο φυσητήρας θερμού αέρος ή η υποδοχή λήψης ενεργείας πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας κατά τη διάρκεια των μετρήσεων αν μπορούν να επηρεάσουν τη μέτρηση του επιπέδου θορύβου· όργανα που περιστρέφονται κατά κανόνα παράλληλα με τον κινητήρα, παραδείγματος χάρη ο ανεμιστήρας ψύξης του κινητήρα, πρέπει να βρίσκονται σε λειτουργία κατά τη διάρκεια

των μετρήσεων·

2.1.4. η περιοχή δοκιμής πρέπει να βρίσκεται σε ανοιχτή και αρκετά ήσυχη τοποθεσία· μπορεί παραδείγματος χάρη, να έχει τη μορφή ανοικτής έκτασης ακτίνας 50 μέτρων της οποίας το κεντρικό τμήμα είναι σχεδόν επίπεδο σε ακτίνα τουλάχιστον 20 μέτρων ή ενός οριζόντιου τμήματος που διαθέτει συμπαγή διάδρομο ο οποίος είναι όσο το δυνατόν πιο επίπεδος και χωρίς εγχοπές. Αν είναι δυνατόν, ο διάδρομος πρέπει να είναι καθαρός και στεγνός (παραδείγματος χάρη χωρίς αμμοχάλικο, φυλλώματα, χιόνι κ.λπ.). Κλίσεις και ανωμαλίες είναι δεκτές παρά μόνο αν οι μεταβολές του επιπέδου θορύβου που προκαλούνται από αυτές κυμαίνονται εντός των ορίων σφάλματος των συσκευών μέτρησης.

2.1.5. η επένδυση του διαδρόμου κύλισης πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα ελαστικά να μην προκαλούν υπερβολικό θόρυβο·

2.1.6. ο καιρός πρέπει να είναι αίθριος και ο άνεμος ασθενής ή μηδενικός.

Το περιβάλλον επίπεδο θορύβου που αντιλαμβάνεται ο οδηγός και οφείλεται στον άνεμο ή σε άλλες ακουστικές πηγές πρέπει να είναι κατώτερο τουλάχιστον κατά 10 dB (A) του επιπέδου θορύβου του ελκυστήρα·

2.1.7. αν για την καταγραφή των μετρήσεων χρησιμοποιείται όχημα, το όχημα πρέπει να ρυμουλκείται ή να οδηγείται σε απόσταση επαρκώς απομακρυσμένη του ελκυστήρα ώστε να αποφευχθεί κάθε αλληλεπίδραση. Κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, κανένα αντικείμενο που εμποδίζει τη μέτρηση και καμία ανακλαστική επιφάνεια δεν πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση 20 μέτρων εκατέρωθεν του διαδρόμου δοκιμής ή σε απόσταση μικρότερη των 20 μέτρων από το εμπρόσθιο και οπίσθιο μέρος του ελκυστήρα. Ο όρος αυτός μπορεί να θεωρηθεί ότι εκπληρώνεται εάν οι διακυμάνσεις του επιπέδου θορύβου που προκαλούνται με αυτόν τον τρόπο παραμένουν εντός των ορίων σφάλματος· στην αντίθετη περίπτωση, οι μετρήσεις πρέπει να διακοπούν για όσο διάστημα διαρκούν οι αλληλεπιδράσεις·

2.1.8. Όλες οι μετρήσεις μιας δεδομένης σειράς πρέπει να πραγματοποιούνται στην ίδια διαδρομή.

2.1.9. Τα οχήματα της κατηγορίας C με μεταλλικές ερπύστριες δοκιμάζονται σε στρώμα υγρής άμμου όπως ορίζεται στην παράγραφο 5.3.2. του προτύπου ISO 6395:2008.

2.2. Μέθοδος μέτρησης

2.2.1. Το μικρόφωνο πρέπει να τοποθετείται σε απόσταση 250 mm από την πλευρά του κεντρικού επιπέδου του καθίσματος ενώ η πλευρά που επιλέγεται είναι αυτή στην οποία καταγράφεται το πλέον υψηλό ηχητικό επίπεδο.

Η μεμβράνη του μικροφώνου πρέπει να κατευθύνεται προς τα εμπρός και το κέντρο του μικροφώνου πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση 790 mm πάνω, και 150 mm μπροστά από το σημείο αναφοράς του καθίσματος (S) που περιγράφεται στο παράρτημα III. Η υπερβολική δόνηση του μικροφώνου πρέπει να αποφεύγεται.

2.2.2. Για να επιτευχθεί το μέγιστο επίπεδο θορύβου σε dB(A):

2.2.2.1. στους ελκυστήρες που διαθέτουν κλειστό θάλαμο σειράς, όλα τα ανοίγματα (θύρες, παράθυρα κ.λπ.), πρέπει να είναι κλειστά κατά τη διάρκεια της πρώτης σειράς δοκιμών·

2.2.2.1.1. κατά τη διάρκεια της δευτέρας σειράς δοκιμών τα ανοίγματα πρέπει να αφήνονται ανοικτά εφόσον δεν δημιουργούν κίνδυνο για την οδική κυκλοφορία, αλλά οι

πτυσσόμενοι ανεμοθώρακες πρέπει να παραμένουν κλειστοί·

- 2.2.2.2. για τη μέτρηση του θορύβου χρησιμοποιείται η βραδεία αντίδραση του ηχομέτρου στο φορτίο που αντιστοιχεί στον μέγιστο θόρυβο και με τη σχέση μετάδοσης με την οποία επιτυγχάνεται ταχύτητα πορείας κοντά στα 7,5 km/h ή 5 km/h για τους ελκυστήρες με μεταλλικές ερπύστριες.

Ο μοχλός του επιταχυντή πρέπει να έχει πιεσθεί στο μέγιστο της διαδρομής του. Η αρχή πραγματοποιείται με μηδενικό φορτίο και στη συνέχεια το φορτίο αυξάνεται μέχρι να επιτευχθεί το μέγιστο επίπεδο θορύβου. Σε κάθε αλλαγή φορτίου πριν από τη μέτρηση πρέπει να μεσολαβεί ο απαραίτητος χρόνος για τη σταθεροποίηση του επιπέδου θορύβου·

- 2.2.2.3. για τη μέτρηση του θορύβου χρησιμοποιείται η βραδεία αντίδραση του ηχομέτρου στο φορτίο που αντιστοιχεί στον μέγιστο θόρυβο με οποιαδήποτε σχέση μετάδοσης εκτός της προβλεπόμενης στο σημείο 2.2.2.2. στην οποία το ηχητικό επίπεδο που έχει καταγραφεί είναι τουλάχιστον ανώτερο κατά 1 dB(A) του επιπέδου που έχει καταγραφεί στη σχέση μετάδοσης που αναφέρεται στο σημείο 2.2.2.2.

Ο μοχλός του επιταχυντή πρέπει να έχει πιεσθεί στο μέγιστο της διαδρομής του. Η αρχή πραγματοποιείται με μηδενικό φορτίο και στη συνέχεια το φορτίο αυξάνεται μέχρι να επιτευχθεί το μέγιστο επίπεδο θορύβου. Σε κάθε αλλαγή φορτίου πριν από τη μέτρηση πρέπει να μεσολαβεί ο απαραίτητος χρόνος για τη σταθεροποίηση του επιπέδου θορύβου·

- 2.2.2.4. Ο θόρυβος μετράται στη μέγιστη εκ κατασκευής ταχύτητα του ελκυστήρα χωρίς φορτίο.

2.3 Περιεχόμενο της έκθεσης δοκιμής

- 2.3.1. Στους ελκυστήρες κατηγορίας T και στους ελκυστήρες κατηγορίας C που διαθέτουν ερπύστριες από καουτσούκ, η έκθεση δοκιμής περιλαμβάνει μετρήσεις επιπέδων θορύβου που πραγματοποιούνται στις παρακάτω συνθήκες:

- 2.3.1.1. χρησιμοποιείται η σχέση μετάδοσης με την οποία επιτυγχάνεται ταχύτητα που προσεγγίζει τα 7,5 km/h·

- 2.3.1.2. χρησιμοποιείται κάθε άλλη σχέση μετάδοσης αν πληρούνται οι αναφερόμενες στο σημείο 2.2.2.3. συνθήκες·

- 2.3.1.3. στη μέγιστη εκ κατασκευής ταχύτητα.

- 2.3.2. Στους ελκυστήρες κατηγορίας C που διαθέτουν ερπύστριες από καουτσούκ, η έκθεση δοκιμής περιλαμβάνει μετρήσεις επιπέδων θορύβου που πραγματοποιούνται στις παρακάτω συνθήκες:

- 2.3.2.1. χρησιμοποιείται η σχέση μετάδοσης με την οποία επιτυγχάνεται ταχύτητα που προσεγγίζει τα 5 km/h·

- 2.3.2.2. ο ελκυστήρας είναι ακίνητος.

2.4. Κριτήρια εκτίμησης

- 2.4.1. Στους ελκυστήρες της κατηγορίας T και στους ελκυστήρες της κατηγορίας C με ερπύστριες από καουτσούκ, οι μετρήσεις που περιγράφονται στα σημεία 2.2.2.1, 2.2.2.2, 2.2.2.3 και 2.2.2.4 δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές που προβλέπονται στο σημείο

1.2.

- 2.4.2. Στους ελκυστήρες της κατηγορίας C με μεταλλικές ερπύστριες, οι μετρήσεις που περιγράφονται στο σημείο 2.3.2.2. δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές που προβλέπονται στο σημείο 1.2. Οι μετρήσεις που περιγράφονται στα σημεία 2.3.2.1 και 2.3.2.2. περιλαμβάνονται στην έκθεση δοκιμής.

3. Μέθοδος δοκιμής 2

3.1. Συνθήκες μέτρησης

Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται στις ακόλουθες συνθήκες:

- 3.1.1. ο ελκυστήρας πρέπει να είναι χωρίς φορτίο, δηλαδή χωρίς προαιρετικά εξαρτήματα αλλά με υγρό ψύξης, λιπαντικά, πλήρη δεξαμενή καυσίμων, εργαλεία και οδηγό. Ο οδηγός δεν πρέπει να φέρει πολύ βαριά ενδύματα ούτε κασκόλ ή καπέλο. Κανένα αντικείμενο ικανό να ασκήσει δράση που διαταράσσει το επίπεδο θορύβου δεν πρέπει να βρίσκεται πάνω στον ελκυστήρα.
- 3.1.2. τα ελαστικά πρέπει να είναι φουσκωμένα στην προδιαγραφόμενη από τον κατασκευαστή του ελκυστήρα πίεση αέρος. Ο κινητήρας, η μετάδοση και οι κινητήριες άξονες πρέπει να βρίσκονται στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας και τα πτερύγια ψύξης, αν ο ελκυστήρας είναι εφοδιασμένος με τέτοια πτερύγια, πρέπει να παραμένουν ανοικτά.
- 3.1.3. πρόσθετα εξαρτήματα που ενεργοποιούνται από τον κινητήρα ή που ενεργοποιούνται αυτόνομα, όπως παραδείγματος χάρη οι υαλοκαθαριστήρες, ο φυσητήρας θερμού αέρος ή η υποδοχή λήψης ενεργείας πρέπει να τίθεται εκτός λειτουργίας κατά τη διάρκεια των μετρήσεων αν μπορούν να επηρεάσουν τη μέτρηση του επιπέδου θορύβου. όργανα που περιστρέφονται κατά κανόνα παράλληλα με τον κινητήρα, παραδείγματος χάρη ο ανεμιστήρας ψύξης του κινητήρα, πρέπει να βρίσκονται σε λειτουργία κατά τη διάρκεια των μετρήσεων.
- 3.1.4. η περιοχή δοκιμής πρέπει να βρίσκεται σε ανοιχτή και αρκετά ήσυχη τοποθεσία· μπορεί παραδείγματος χάρη, να έχει τη μορφή ανοικτής έκτασης ακτίνας 50 μέτρων της οποίας το κεντρικό τμήμα είναι σχεδόν επίπεδο σε ακτίνα τουλάχιστον 20 μέτρων ή ενός οριζόντιου τμήματος που διαθέτει συμπαγή διάδρομο ο οποίος είναι όσο το δυνατόν πιο επίπεδος και χωρίς εγχοπές. Αν είναι δυνατόν, ο διάδρομος πρέπει να είναι καθαρός και στεγνός (παραδείγματος χάρη χωρίς αμμοχάλικο, φυλλώματα, χιόνι κ.λπ.). Κλίσεις και ανωμαλίες είναι δεκτές παρά μόνο αν οι μεταβολές του επιπέδου θορύβου που προκαλούνται από αυτές κυμαίνονται εντός των ορίων σφάλματος των συσκευών μέτρησης.
- 3.1.5. η επένδυση του διαδρόμου κύλισης πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα ελαστικά να μην προκαλούν υπερβολικό θόρυβο.
- 3.1.6. ο καιρός πρέπει να είναι αίθριος και ο άνεμος ασθενής ή μηδενικός.
- Το περιβάλλον επίπεδο θορύβου που αντιλαμβάνεται ο οδηγός και οφείλεται στον άνεμο ή σε άλλες ακουστικές πηγές πρέπει να είναι κατώτερο τουλάχιστον κατά 10 dB (A) του επιπέδου θορύβου του ελκυστήρα.
- 3.1.7. αν για την καταγραφή των μετρήσεων χρησιμοποιείται όχημα, το όχημα πρέπει να ρυμουλκείται ή να οδηγείται σε απόσταση επαρκώς απομακρυσμένη του ελκυστήρα ώστε να αποφευχθεί κάθε αλληλεπίδραση. Κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, κανένα αντικείμενο που εμποδίζει τη μέτρηση και καμία ανακλαστική επιφάνεια δεν πρέπει να

βρίσκεται σε απόσταση 20 μέτρων εκατέρωθεν του διαδρόμου δοκιμής ή σε απόσταση μικρότερη των 20 μέτρων από το εμπρόσθιο και οπίσθιο μέρος του ελκυστήρα. Ο όρος αυτός μπορεί να θεωρηθεί ότι εκπληρώνεται εάν οι διακυμάνσεις του επιπέδου θορύβου που προκαλούνται με αυτόν τον τρόπο παραμένουν εντός των ορίων σφάλματος· στην αντίθετη περίπτωση, οι μετρήσεις πρέπει να διακοπούν για όσο διάστημα διαρκούν οι αλληλεπιδράσεις·

3.1.8. Όλες οι μετρήσεις μιας δεδομένης σειράς πρέπει να πραγματοποιούνται στην ίδια διαδρομή.

3.1.9. Τα οχήματα της κατηγορίας C με μεταλλικές ερπύστριες δοκιμάζονται σε στρώμα υγρής άμμου όπως ορίζεται στην παράγραφο 5.3.2. του προτύπου ISO 6395:2008.

3.2. Μέθοδος μέτρησης

3.2.1. Το μικρόφωνο πρέπει να τοποθετείται σε απόσταση 250 mm από την πλευρά του κεντρικού επιπέδου του καθίσματος ενώ η πλευρά που επιλέγεται είναι αυτή στην οποία καταγράφεται το πλέον υψηλό ηχητικό επίπεδο.

Η μεμβράνη του μικροφώνου πρέπει να κατευθύνεται προς τα εμπρός και το κέντρο του μικροφώνου βρίσκεται σε απόσταση 790 mm πάνω, και 150 mm μπροστά από το(τα) ενδεικτικό(-ά) σημείο(-α) του καθίσματος που περιγράφεται στο παράρτημα III. Η υπερβολική δόνηση του μικροφώνου πρέπει να αποφεύγεται.

3.2.2. Το επίπεδο θορύβου καθορίζεται ως εξής:

3.2.2.1. ο ελκυστήρας πρέπει να κινηθεί στον διάδρομο με την ίδια ταχύτητα δοκιμής τρεις τουλάχιστον φορές για 10 τουλάχιστον δευτερόλεπτα·

3.2.2.2. στους ελκυστήρες που διαθέτουν κλειστό θάλαμο σειράς, όλα τα ανοίγματα (θύρες, παράθυρα κ.λπ.), πρέπει να είναι κλειστά κατά τη διάρκεια της πρώτης σειράς δοκιμών·

3.2.2.2.1. κατά τη διάρκεια της δεύτερας σειράς δοκιμών τα ανοίγματα πρέπει να αφήνονται ανοικτά εφόσον δεν δημιουργούν κίνδυνο για την οδική κυκλοφορία, αλλά οι πτυσσόμενοι ανεμοθώρακες πρέπει να παραμένουν κλειστοί·

3.2.2.3. ο θόρυβος πρέπει να μετράται όταν ο κινητήρας λειτουργεί με τον μέγιστο αριθμό στροφών μέσω της βραδείας αντίδρασης του ηχομέτρου, δηλαδή στη σχέση μετάδοσης με την οποία επιτυγχάνεται ταχύτητα κοντά στα 7,5 km/h με ονομαστικές στροφές κινητήρα. κατά τη διάρκεια της μέτρησης ο ελκυστήρας πρέπει να κυκλοφορεί χωρίς φορτίο.

3.3 Περιεχόμενο της έκθεσης δοκιμής

Στους ελκυστήρες κατηγορίας C που διαθέτουν μεταλλικές ερπύστριες, η έκθεση δοκιμής περιλαμβάνει μετρήσεις επιπέδων θορύβου που πραγματοποιούνται στις παρακάτω συνθήκες:

3.3.1. χρησιμοποιείται η σχέση μετάδοσης με την οποία επιτυγχάνεται ταχύτητα που προσεγγίζει τα 5 km/h·

3.3.2. ο ελκυστήρας είναι ακίνητος.

3.4 Κριτήρια εκτίμησης

3.4.1. Στους ελκυστήρες της κατηγορίας T και στους ελκυστήρες της κατηγορίας C με

ερπύστριες από καουτσούκ, οι μετρήσεις που περιγράφονται στα σημεία 3.2.2.2 και 3.2.2.3 δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές που προβλέπονται στο σημείο 1.2.

- 3.4.2. Στους ελκυστήρες της κατηγορίας C με μεταλλικές ερπύστριες, οι μετρήσεις που περιγράφονται στο σημείο 3.3.2 δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές που προβλέπονται στο σημείο 1.2. Οι μετρήσεις που περιγράφονται στα σημεία 3.3.1 και 3.3.2 περιλαμβάνονται στην έκθεση δοκιμής.