



Eiropas
Komisija



GADA EIROPAS PARAUGPRAKSES PAMATNOSTĀDNES

AUTOTRANSPORTA KRAVAS NOSTIPRINĀŠANU

Transports

Autotransporta kravas nostiprināšanu

2014. gada Eiropas paraugprakses pamatnostādnes

Galīgā versija: 2014. gada 8. maijs

***Europe Direct dienests jums palīdzēs rast atbildes
uz jautājumiem par Eiropas Savienību***

Bezmaksas tālruņa numurs (*):

00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Informāciju sniedz bez maksas, tāpat arī lielākā daļa zvanu ir bezmaksas (izņemot dažus operatorus, viesnīcas vai taksofonus).

Papildu informācija par Eiropas Savienību ir pieejama portālā Europa (<http://europa.eu>).

Cover illustration: © zaschnaus - Fotolia.com

Luksemburga: Eiropas Savienības Publikāciju birojs, 2014. gads

Print ISBN 978-92-79-43674-1 doi:10.2832/84053 MI-06-14-080-LV-C

PDF ISBN 978-92-79-43652-9 doi:10.2832/74254 MI-06-14-080-LV-N

© Eiropas Savienība, 2014. gads

Reproducēšana ir atļauta, ja tiek norādīts avots.

Printed in Luxembourg

IESPIESTS UZ PAPIĀRA, KAS BALINĀTS BEZ ELEMENTĀRĀ HLORA (ECF)

Piezīmes

1. Šīs paraugprakses pamatnostādnes sagatavojusi Mobilitātes un transporta ģenerāldirektorāta izveidota ekspertu grupa, kurā ietverti dalībvalstu un attiecīgās nozares pārstāvju norikoti eksperti.
2. Šīs paraugprakses pamatnostādnes var izmantot par atsauci visas publiskas vai privātas personas, kas tieši vai netieši saistītas ar kravas nostiprināšanu. Šis dokuments būtu jālasa un jāizmanto kā palīgmateriāls drošas un pārbaudītas prakses piemērošanai šajā jomā.
3. Tas nav saistošs, Savienības pieņemts tiesību akts. Tajā tikai apkopotas Eiropas ekspertu gūtās zināšanas šajā jomā. Izpildes iestādēm būtu jāatzīst, ka, ievērojot šajās pamatnostādnēs izklāstītos principus un metodes, tiks nodrošināts atbilstošs drošības līmenis, kāds nepieciešams autopārvadājumos. Izmantojot šīs pamatnostādnes, jāpārlicinās, ka izmantotās metodes ir konkrētajai situācijai atbilstošas, un attiecīgā gadījumā jāveic papildu piesardzības pasākumi.
4. Jāņem vērā, ka dalībvalstīm var būt īpašas prasības attiecībā uz kravas nostiprināšanu, kas nav ietvertas šajās paraugprakses pamatnostādnēs. Tāpēc ir ieteicams vērsties attiecīgajās iestādēs, lai saņemtu informāciju par šādu īpašu prasību iespējamo esību.
5. Šis dokuments ir pieejams publiski. To bez maksas var lejupielādēt Eiropas Komisijas tīmekļa vietnē¹
6. Tā kā kravas nostiprināšanas sistēmu un paņēmieni jomā tiek gūta jauna pieredze un notiek pastāvīga attīstība, šīs pamatnostādnes tiks periodiski pārskatītas un nepieciešamības gadījumā grozītas. Lasītājam jāaplūko Eiropas Komisijas tīmekļa vietne, lai saņemtu informāciju par jaunāko pieejamo pamatnostādņu redakciju. Ja lasītājam ir ieteikumi par pamatnostādņu satura uzlabošanu vai papildināšanu, tos var droši sūtīt uz zemsvītras piezīmē norādīto adresi². Vispārīgus jautājumus par šīm pamatnostādnēm var sūtīt uz to pašu adresi.

¹ http://ec.europa.eu/transport/roadsafety/vehicles/best_practice_guidelines_en.htm

² Eiropas Komisija, Mobilitātes un transporta ģenerāldirektorāts, Ceļu satiksmes drošības nodaļa, 200 rue de la Loi, BE-1049 Brisele. E-pasts: move-mail@ec.europa.eu.

Satura rādītājs

1. Vispārīga informācija	9
1.1. Darbības joma un mērķi	9
1.2. Piemērojamie standarti	10
1.3. Funkcionālā atbildība	10
1.4. Fizikālā pamatinformācija	12
1.5. Slodzes sadalījums	13
1.6. Transportlīdzekļa aprīkojums	14
2. Transportlīdzekļa konstrukcija	15
2.1. Sānu sienas	16
2.2. Priekšējā daļa	16
2.3. Aizmugurējais borts	17
2.4. Grīdas izvirzījums	18
2.5. Statņi	18
2.6. Saišu piestiprināšanas vietas	20
2.7. Īpašs aprīkojums	22
2.8. ISO konteineri (ISO 1496-1)	23
2.8.1. Gala sienas	23
2.8.2. Sānu sienas	23
2.8.3. Stiprinājuma un saišu piestiprināšanas vietas	23
2.8.4. Pagriežamie aizslēgi	23
2.9. Maināmas (noņemamas) virsbūves	24
3. Iepakojums	25
3.1. Iepakošanas materiāli	25
3.1.1. Sarūkošā plēve	26
3.1.2. Elastīgas nostiepjāmās plēves	26
3.1.3. Elastīga ietinamā plēve	26
3.1.4. Iepriekš izstiepta ietinamā plēve	26
3.1.5. Siksnas	27
3.1.6. Tikli	27

3.2.	Iepakošanas metodes	27
3.2.1.	Formējošs iepakojums	27
3.2.2.	Spēka iedarbībā izveidots iepakojums	28
3.3.	Iepakojuma pārbaudes metodes	29
4.	Nostiprināšanas aprīkojums	30
4.1.	Saites	30
4.1.1.	Tīklveida stiprinājumi	30
4.1.2.	Ķēdes	31
4.1.3.	Tērauda troses	32
4.2.	Berzes palielināšanas aprīkojums	32
4.2.1.	Pārklājums	33
4.2.2.	Pretslīdes paklājiņi no gumijas	33
4.2.3.	Pretslīdes paklājiņi no citiem materiāliem	33
4.2.4.	Pretslīdes loksnes	33
4.3.	Bloķējošie stieņi	34
4.4.	Pildmateriāli	34
4.5.	Stūru sargi	35
4.6.	Tīkli un tenti	36
4.7.	Citi nostiprināšanas materiāli	36
5.	Nostiprināšanas metodes	37
5.1.	Vispārīgs princips	37
5.2.	Saslēgšana	37
5.3.	Daļēja bloķēšana	37
5.4.	Vispārēja bloķēšana	39
5.5.	Tieša apsiešana	39
5.5.1.	Diagonāla apsiešana	39
5.5.2.	Paralēla apsiešana	40
5.5.3.	Puscilpu apsiešana	40
5.5.4.	Atsperveida apsiešana	40
5.6.	Pārsiešana no augšas	41
5.7.	Vispārīgas piezīmes par nostiprināšanas metodēm	42

6.	Aprēķini	43
6.1.	Pirmais piemērs — koka kaste ar zemu smaguma centru	43
6.1.1.	Slidēšana	44
6.1.2.	Krava ar masu m , kuras slidēšana ir novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm	44
6.1.3.	Kravas masa, kurai slidēšana uz priekšu ir novērsta ar atsperveida saiti	44
6.1.4.	Kravas svars, kura slidēšana novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm un vienu atsperveida saiti	45
6.1.5.	Sasvēršanās	45
6.1.6.	Secinājums	45
6.2.	Otrais piemērs — koka kaste ar augstu smaguma centru	46
6.2.1.	Slidēšana	46
6.2.2.	Svars kravai, kurai slidēšana ir novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm	46
6.2.3.	Svars kravai, kurai slidēšana uz priekšu ir novērsta ar atsperveida saiti	47
6.2.4.	Svars kravai, kuras slidēšana novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm un vienu atsperveida saiti	47
6.2.5.	Sasvēršanās	48
6.2.6.	Svars kravai, kurai sasvēršanās uz sāniem ir novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm	48
6.2.7.	Secinājums	48
6.3.	Trešais piemērs — paliktņos sakrautas patēriņa preces	49
7.	Kravas nostiprināšanas pārbaude	51
7.1.	Trūkumu klasifikācija	51
7.2.	pārbaudes metodes	51
7.3.	Trūkumu novērtējums	52
8.	Īpašu preču kravas nostiprināšanas sistēmu piemēri	53
8.1.	Paneļi, kas uzkrauti uz līdzenas platformas ar A formas rāmjiem	53
8.2.	Kokmateriālu kravas	54
8.2.1.	Iepakoti zāģmateriāli	54
8.2.2.	Apaļkoki un neiekasoti zāģmateriāli	55
8.2.3.	Gari mieti	57
8.3.	Lieli konteineri	58
8.4.	Pārvietojamu mehānismu pārvadāšana	58
8.5.	Automobiļu, furgonu un mazu piekabju pārvadāšana	60

8.6.	Kravas automobiļu, piekabju un šasiju pārvadāšana uz kravas automobiļiem	62
8.7.	Spoļu pārvadāšana	63
8.7.1.	Spoles, kuru svars pārsniedz 10 tonnas	63
8.7.2.	Spoles, kuru svars ir mazāks par 10 tonnām	64
8.8.	Dzērieni	65
8.9.	Paliktņos sakrautu preču pārvadāšana	66
8.10.	Paliktņos sakrautu preču pārvadāšana, izmantojot krustenisko apsiešanu	67
8.11.	Jaukta tipa krava	69
1.	pielikums. Apzīmējumi	70
2.	pielikums. Vispārīgās apsiešanas norādes	71
A.2.1.	Procedūra un ierobežojumi	71
A.2.2.	Kravas nostiprināšanas sistēmai jābalsta...	71
A.2.3.	Nostiprināšanas nosacījumi saskaņā ar šīm vispārīgajām apsiešanas norādēm	72
A.2.4.	Bloķēšana	72
A.2.5.	Citi kravas nostiprināšanas veidi	75
A.2.6.	Slidēšana	76
A.2.7.	Sasvēršanās	76
A.2.8.	Cilpu apsiešana	78
A.2.9.	Atsperveida apsiešana	79
A.2.10.	Tieša apsiešana	81
A.2.11.	Pārsiešana no augšas	82
A.2.12.	Cits apsiešanas aprīkojums	84
A.2.13.	Krava, ko veido vairākas kārtas	85
A.2.14.	Cita veida krava	86
3.	pielikums. Berzes koeficienti	87
4.	pielikums. Trūkumu novērtēšana	88

1. Vispārīga informācija

1.1. DARBĪBAS JOMA UN MĒRĶI

Šo pamatnostādņu mērķis ir sniegt būtiskākos praktiskos padomus un norādes visām personām, kas iesaistītas transportlīdzekļu kravas iekraušanā/izkraušanā un nostiprināšanā, tostarp kravas pārveidotājiem un nosūtītājiem. Pamatnostādnes var noderēt arī izpildes struktūrām, kas veic tehniskās pārbaudes uz ceļiem saskaņā ar Direktīvu 2014/47/ES un tiesu nolēmumiem. Dalībvalstis var izmantot šo dokumentu arī kā pamatu, veicot nepieciešamos pasākumus, lai īstenotu praksē transportlīdzekļu vadītāju apmācību saskaņā ar Direktīvu 2003/59/EK par dažu kravu vai pasažieru pārvadāšanai paredzētu autotransporta līdzekļu vadītāju sākotnējās kvalifikācijas iegūšanu un periodisku apmācību. Pamatnostādņu mērķis ir sniegt norādes par kravas nostiprināšanu atbilstoši visām situācijām, kas var rasties parastas satiksmes apstākļos. Tās var būt noderīgas arī kā kopīgs pamats, praktiski ieviešot un īstenojot kravas nostiprināšanas pasākumus.

Pārvadājumu laikā jānovērš visu kravas vienību slidēšana, saskrāpēšana, ripošana, kustēšanās vai būtiska deformācija un rotācija jebkurā virzienā, izmantojot tādas metodes kā saslēgšana, bloķēšana, apsīšana vai šo metožu kombināciju. Šādi pasākumi nepieciešami, lai aizsargātu iekraušanā, izkraušanā un transportlīdzekļa vadīšanā iesaistītās personas, kā arī citus satiksmes dalībniekus, gājējus, kravu un transportlīdzekli.

Krava transportlīdzekli jānovieto tā, lai tā neapdraudētu personas un preces un nevarētu transportlīdzekli kustēties vai nokrist no tā.

Tomēr katru dienu uz ceļiem notiek ceļu satiksmes negadījumi un avārijas, jo kravas nav bijušas pienācīgi sakrautas un/vai nostiprinātas. Šīs Eiropas paraugprakses pamatnostādnes sniedz fizikālu un tehnisku pamatinformāciju, kā arī praktiskus autotransporta kravas nostiprināšanas noteikumus. Lai gūtu plašāku informāciju, ir sniegtas atsauces uz starptautiskiem standartiem. Šīs pamatnostādnes neaizstāj plašos pārbaužu rezultātus, kas pieejami visā Eiropā par īpašiem kravas veidiem vai īpašiem pārvadāšanas apstākļiem, un sīki neraksturo visus iespējamus risinājumus visiem iespējamiem kravas veidiem. Šīs pamatnostādnes ir paredzētas visām pārvadāšanas ķēdē iesaistītajām personām, kas plāno, sagatavo, uzrauga vai kontrolē pārvadājumus pa autoceļiem, lai garantētu drošu pārvadāšanas procesu.

Šo Eiropas paraugprakses pamatnostādņu pamatā ir Eiropas standarts EN 12195-1³. Pamatnostādnes sniedz informāciju par pašreizējo paraugpraksi šajā jomā, īpaši pievēršoties transportlīdzekļiem, kuru pilnā masa pārsniedz 3,5 tonnas. Izmantojot šīs pamatnostādnes, jāpārlicinās, ka izmantotās metodes ir konkrētajai situācijai atbilstošas, un attiecīgā gadījumā jāveic papildu piesardzības pasākumi.

Šo Eiropas paraugprakses pamatnostādņu mērķis ir sniegt atbalstu starptautisko noteikumu piemērošanā, kā noteikts Eiropas valstu nolīgumā par bīstamo kravu starptautiskajiem pārvadājumiem ar autotransportu (ADR) un Direktīvā 2014/47/ES par tehniskajām pārbaudēm uz ceļiem.

Papildu pamatnostādnes var sniegt vairāk informācijas vai alternatīvas metodes īpašai kravai un/vai īpašiem transportlīdzekļiem, taču tajās nevajadzētu būt izklāstītām papildu prasībām vai papildu ierobežojumiem, turklāt tām vienmēr jābūt saskaņotām ar Eiropas standartu EN 12195-1.

³ Standarts EN 12195-1 „Ierīces kravas nostiprināšanai uz autotransporta. Drošums. 1. daļa: Atsaites spēku aprēķināšana“. Šo pamatnostādņu izstrādes laikā piemērojamā standarta redakcija bija EN 12195-1:2010.

1.2. PIEMĒROJAMIE STANDARTI

Šīm Eiropas pamatnostādņēm par kravas nostiprināšanu pamatā ir fizikāli likumi, kas saistīti ar berzi, smagumu, dinamiku un materiālu stiprību. Tomēr ikdienā šo likumu piemērošana var būt sarežģīta. Lai vienkāršotu kravas nostiprināšanas sistēmu izstrādi un kontroli, turpmāk minēto starptautisko standartu⁴ jaunākajā redakcijā ir pieejami īpaši standarti, kas attiecas uz virsbūves stiprību un kvalitāti, nostiprināšanas sistēmām, nostiprināšanā izmantotajiem materiāliem utt.

Standarts ¹	Temats
— EN 12195-1	Atsaites spēku aprēķināšana
— EN 12640	Kravas nostiprināšanas punkti
— EN 12642	Transportlīdzekļa virsbūves stiprība
— EN 12195-2	Mākslīga materiāla tīklveida stiprinājumi
— EN 12195-3	Nostiprināšanas ķēdes
— EN 12195-4	Nostiprināšanas tērauda stieplu troses
— ISO 1161, ISO 1496	ISO konteiners
— EN 283	Maināmie korpusi
— EN 12641	Brezenta pārklāji
— EUMOS 40511	Mieti — statņi
— EUMOS 40509	Transporta iepakojums

Valsts un vietēja mēroga standartus, kas ir pretrunā šiem starptautiskajiem standartiem vai nosaka papildu ierobežojumus, nepiemēro starptautiskajiem pārvadājumiem.

Intermodālajiem pārvadājumiem var piemērot citas prasības, piemēram, IMO/ILO/UNECE „Prakses kodekss kravas transporta vienību iepakojšanai (CTU)“.

1.3. FUNKCIONĀLĀ ATBILDĪBA

Visi loģistikas procesā iesaistītie dalībnieki, tostarp iesaiņotāji, krāvēji, transporta uzņēmumi, pārvadātāji un transporta vadītāji, nodrošina, lai krava būtu kārtīgi iesaiņota un iekrauta piemērotā transportlīdzeklī.

Ir ļoti būtiski saprast, ka atbildība par kravas nostiprināšanu ir pamatota starptautiskās konvencijās un noteikumos, valstu tiesību aktos un/vai līgumos starp iesaistītajām personām.

Ieteicams noslēgt līgumisku vienošanos par funkcionālo atbildību. Ja starp iesaistītajām personām šāda līguma nav, neatkarīgi no tiesību aktos noteiktā, turpmāk aprakstītā atbildības ķēde nosaka galveno funkcionālo atbildību, kas saistīta ar kravas nostiprināšanu.

Atbildība/pasākumi saistībā ar pārvadājumu plānošanu

1. Sniegt pareizu kravas aprakstu, kas ietver vismaz
 - a) kravas un katras kravas vienības masu;
 - b) katras kravas vienības smaguma centra atrašanās vietu (ja tas nav vidū);
 - c) katras kravas vienības apkārtējos izmērus;

⁴ Pārvadājumiem ar transportlīdzekļiem, kuru pilnā masa nepārsniedz 3,5 tonnas, var piemērot citus standartus, piemēram, ISO 27955 un ISO 27956.

⁵ Standartus parasti var saņemt valsts standartizācijas institūtos.

- d) sakraušanas un virziena ierobežojumus pārvadāšanas laikā;
 - e) visu papildinformāciju, kas nepieciešama, lai nodrošinātu pienācīgu kravas nostiprināšanu.
2. Nodrošināt, ka kravas vienības ir pienācīgi iepakotas, lai izturētu spriegumu, kas paredzams parastos pārvadāšanas apstākļos, tostarp piemērojamos saišu radītos spēkus.
 3. Nodrošināt, ka bīstamas preces ir atbilstoši klasificētas, iepakotas un marķētas.
 4. Nodrošināt, ka bīstamu preču pārvadāšanas dokumenti ir aizpildīti un parakstīti.
 5. Nodrošināt, ka transportlīdzeklis un nostiprināšanas aprīkojums ir piemēroti pārvadājama kravai.
 6. Nodrošināt, ka krāvējam ir sniegta visa informācija par transportlīdzekļa kravas nostiprināšanas spēju.
 7. Nodrošināt, lai nerastos nevēlama mijiedarbība starp dažādu krāvēju kravu.

Atbildība/pasākumi saistībā ar iekraušanu

1. Nodrošināt, ka tiek iekrauta tikai tāda krava, kas ir droša un piemērota pārvadāšanai.
2. Sākot iekraušanu, pārbaudīt, vai ir pieejams kravas nostiprināšanas plāns.
3. Nodrošināt, ka ir iespējams uzrādīt visus sertifikātus par transportlīdzekļa daļām, kas izmantotas kravas nostiprināšanā.
4. Nodrošināt, ka transportlīdzeklis ir labā stāvoklī un kravas nodalījums ir tīrs.
5. Nodrošināt, ka, sākot iekraušanu, viss kravas nostiprināšanai nepieciešamais aprīkojums ir pieejams labā stāvoklī.
6. Nodrošināt, ka iekraušanas laikā transportlīdzekļa grīda nav pārspriegota.
7. Nodrošināt, ka krava transportlīdzekli ir pareizi izvietota, ņemot vērā slodzes sadalījumu uz transportlīdzekļa asīm un pieļaujamās spraugas (kravas nostiprināšanas plānā, ja tāds ir).
8. Nodrošināt, ka transportlīdzeklis nav pārslogots.
9. Nodrošināt, ka tiek pareizi izmantots nepieciešamais papildaprīkojums, piemēram, pretslīdes paklājiņi, kravu polsterējuma un stiprinājuma materiāli, bloķējošie stieņi un jebkāds cits nostiprināšanas aprīkojums, kam jābūt piestiprinātam iekraušanas laikā (atbilstoši kravas nostiprināšanas plānam, ja tāds ir).
10. Nodrošināt, ka transportlīdzeklis nepieciešamības gadījumā ir pienācīgi noplombēts.
11. Nodrošināt, ka tiek pienācīgi izmantots viss apsīšanai paredzētais aprīkojums (atbilstoši kravas nostiprināšanas plānam, ja tāds ir).
12. Slēgt transportlīdzekli, ja nepieciešams.

Atbildība/pasākumi saistībā ar transportlīdzekļa vadīšanu

1. Vizuāli pārbaudīt transportlīdzekļa ārpusi un kravu (ja tai iespējams piekļūt), lai kontrolētu, vai nav acīmredzamu nedrošu situāciju.

2. Nodrošināt, ka nepieciešamības gadījumā ir iespējams uzrādīt visus sertifikātus/markējumus transportlīdzekļa daļām, kas izmantotas kravas nostiprināšanā.
3. Ciktāl iespējams, regulāri kontrolēt kravas nostiprinājumus pārvadājuma laikā.

1.4. FIZIKĀLĀ PAMATINFORMĀCIJA

Kravas nostiprināšanas sistēmu izstrādes pamatā jābūt:

- paātrinājumiem;
- berzes koeficientiem;
- drošības koeficientiem;
- pārbaudes metodēm.

Šie parametri un metodes ir ietverti un raksturoti Eiropas standartā EN 12195-1.

Ir atļauts izmantot tādas iedarbīgas metodes kā saslēgšana, bloķēšana, tieša apsiešana un pārsiešana no augšas, lai novērstu kravas pārvietošanos, tostarp slidēšanu, saskrāpēšanu, ripošanu, kustēšanos, būtisku deformēšanos un rotēšanu (ap jebkādu vertikālu asi).

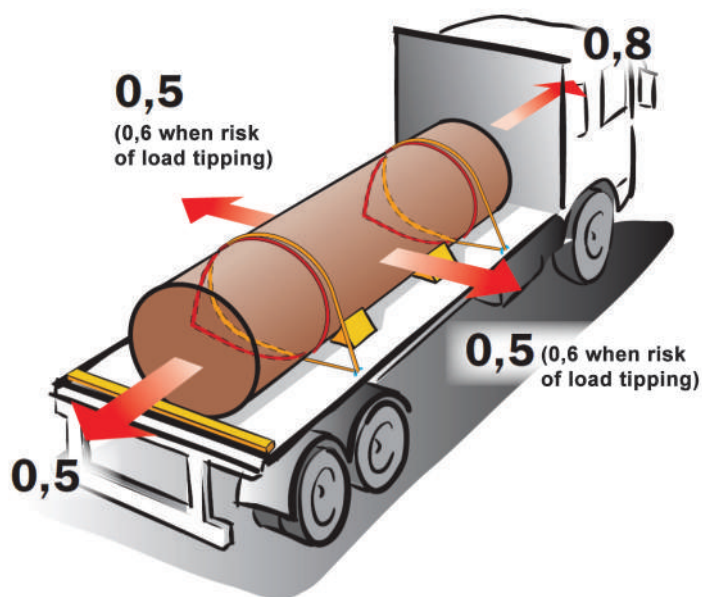
Lai vienkāršotu vadītāju, krāvēju un izpildes personāla darbu, kravas nostiprināšanas sistēmas var izstrādāt saskaņā ar vispārīgajām apsiešanas norādēm (skatīt pielikumu). Apsiešanas un kravas nostiprināšanas sistēmu skaits, veids un metode var atšķirties, ja vien tie ir saskaņā ar standartiem.

Kravas nostiprināšanas sistēmai jāspēj izturēt ...

... 0,8 of the cargo weight forwards

... 0,5 of the cargo weight sideways and towards the rear

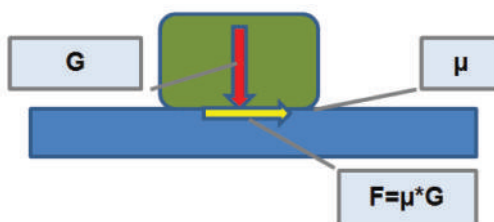
... 0,6 of the cargo weight sideways if there is risk of the load tipping



1. attēls. Masas spēki autopārvadājumu laikā

Berze

Maksimālos berzes spēkus veido kontaktspēks starp diviem objektiem, kas reizināts ar berzes koeficientu.



2. attēls. Berzes spēks

Piezīme. Ja kontaktspēku „G” starp diviem objektiem samazina, samazināsies arī berzes spēks; ja kontaktspēks starp diviem objektiem būs 0, berzes spēka nebūs. Vertikālas vibrācijas var samazināt vertikālo kontaktspēku starp kravu un kravas platformu!



3. attēls Vertikālas vibrācijas braukšanas laikā

1.5. SLODZES SADALĪJUMS

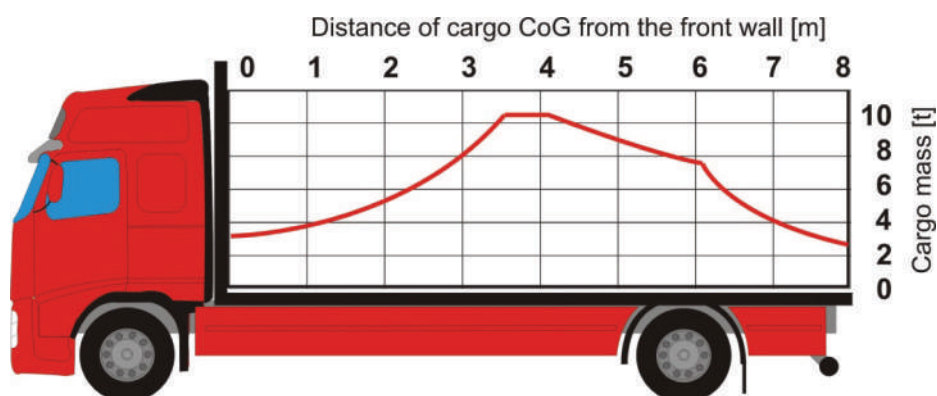
Veicot jebkādas kravas iekraušanu transportlīdzeklī, nedrīkst pārsniegt maksimāli pieļaujamos izmērus, uz asi radītās slodzes maksimāli pieļaujamo lielumu un pilno masu. Jāievēro arī uz asi radītās slodzes vajadzīgais minimums, lai nodrošinātu atbilstošu stabilitāti, stūrēšanu un bremsēšanu, atbilstoši tiesību aktu vai transportlīdzekļa ražotāja noteikumiem.

Transporta vienības īpaši jutīgi reaģē uz kravas smaguma centra atrašanās vietu, jo tām ir noteikta konkrēta uz asi radītā slodze, lai nodrošinātu spēju stūrēt un bremsēt. Šādi transportlīdzekļi var būt aprīkoti ar īpašām diagrammām (skatīt turpmāk 4. un 5. attēlā sniegtos piemērus), kurās parādīta pieļaujamā lietderīgā slodze atkarībā no tās smaguma centra garenvirziena stāvokļa. Parasti maksimālo lietderīgo slodzi var izmantot tikai tad, ja smaguma centra atrašanās vietai ir šauras robežas, kas veido aptuveni pusi no kravas telpas garuma.

Slodzes sadalījuma diagrammas jānodrošina transportlīdzekļa vai virsbūves ražotājam; tās arī var aprēķināt vēlāk, par ievades datiem izmantojot transportlīdzekļa gabarītus, uz asi radītās slodzes vajadzīgo minimumu un maksimāli pieļaujamo lielumu, taras svāra sadali uz vairākām asīm, kā arī maksimālo lietderīgo slodzi, veicot aprēķinus izklājlapā vai ar vienkāršu programmatūras rīku palīdzību. Minētā programmatūra ir pieejama internetā bez maksas vai par ļoti nelielu samaksu.

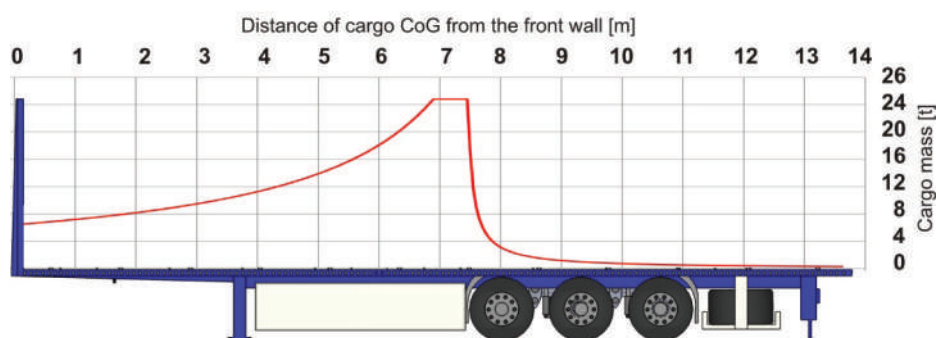
Slodzes sadalījums atbilstoši transportlīdzekļu slodzes sadalījuma diagrammai palīdzēs nepārsniegt transportlīdzekļa uz asi radītās slodzes maksimāli pieļaujamo lielumu.

Slodzes sadalījuma diagrammas piemēri tipiskam 18 t smagam divasu kravas automobilim:



4. attēls. Slodzes sadalījuma diagramma divasu kravas automobilim

Slodzes sadalījuma diagrammas piemērs tipiskai 13,6 m garai puspiekabei:



5. attēls. Slodzes sadalījuma diagramma trīs asu puspiekabei

1.6. TRANSPORTLĪDZEKĻA APRĪKOJUMS

Jāatceras, ka jebkādi piederumi vai aprīkojums, ko transportlīdzeklis pastāvīgi vai īslaicīgi pārvadā, arī ir uzskatāmi par daļu no kravas. Kaitējums, ko var radīt nenostiprināta šasijas balsta izvirzīšanās, transportlīdzeklim esot kustībā, ir milzīgs, kā to pierādījuši daži letāli gadījumi.




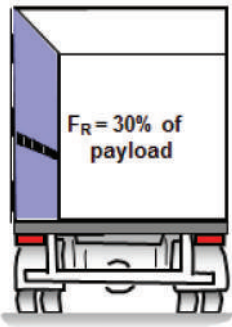
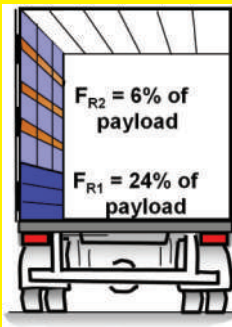
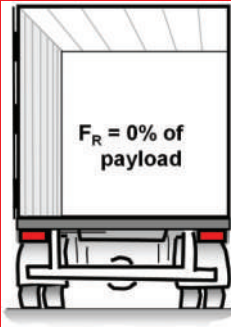
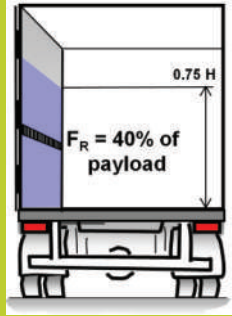
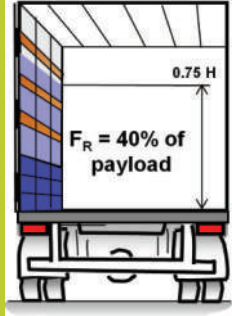
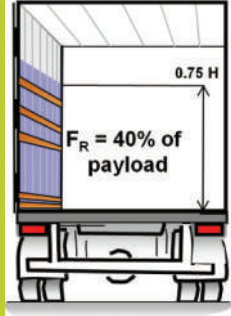
Vaļņģis aprīkojums, piemēram, audums, virves, plāksnes utt., arī jānostiprina tā, lai neapdraudētu citus satiksmes dalībniekus. Laba prakse ir nodrošināt atsevišķu skapi, kurā droši glabāt šīs lietas, kad tās netiek izmantotas. Tomēr, ja tās tiek glabātas vadītāja kabīnē, tām jābūt sakrātām tā, lai tās nenonāktu saskarē ne ar vienu braukšanas vadības ierīci.

2. Transportlīdzekļa konstrukcija

Eiropas standartos EN 12640, EN 12641, EN 12642 un EN 283 norādītas prasības attiecībā uz transportlīdzekļa konstrukciju un kravas transporta vienību (CTU), transportlīdzekļu un maiņāmu virsbūvju saišu piestiprināšanas vietām, kā aprakstīts turpmāk.

Kravas nostiprināšanas sistēmas apjoms dažādās CTU ir atkarīgs no kravas veida, kā arī no tā, cik stipras ir sānu sienas, priekšējā daļa un aizmugurējais borts.

CTU sānu sienu, priekšējās daļas un aizmugurējā borta stiprības prasību salīdzinājums.

	NOSLĒGTS KASTES TIPA TRANSPORTLĪDZEKLIS	TRANSPORTLĪDZEKLIS AR TENTU/KARKASU (AR ENĢĒS IEKĀRTĀM NOLAIŽAMĀM SĀNU MALĀM)	TRANSPORTLĪDZEKLIS AR BĪDĀMO TENTU
			
EN 12642 L			
	<p>Priekšējā daļa: $F_R = 40\%$ lietderīgās slodzes P, maks. 5000 daN Aizmugurējais borts: $F_R = 25\%$ lietderīgās slodzes P, maks. 3100 daN</p>		
EN 12642 XL			
	<p>Priekšējā daļa: $F_R = 50\%$ lietderīgās slodzes P Aizmugurējais borts: $F_R = 30\%$ lietderīgās slodzes P</p>		

6. attēls. Dažādu CTU stiprības prasības

Zaļā krāsā iezīmētajiem transportlīdzekļu veidiem ir stipras sānu sienas, dzeltenā krāsā iezīmētajiem transportlīdzekļiem sienas bloķē tikai apakšējo daļu, savukārt sarkanā krāsā iezīmētajiem transportlīdzekļiem sienas paredzētas tikai aizsardzībai pret laikapstākļiem. Turpmāk aprakstīti dažādu stiprības pakāpju praktiskas izmantošanas gadījumi.

Piezīme. Ja sānu sienas izmanto, lai bloķētu kravu, ir svarīgi izmantot tādu listu veidu un daudzumu, kas atbilst pārbaudes sertifikātam. Listes jāizvieto tā, lai kravas svars tiktu sadalīts uz sānu sienu nestspējīgajām daļām, karkasu, jumta šķērssijām un grīdu.

2.1. SĀNU SIENAS

Atkarībā no stiprības sānu sienās transportlīdzekļus iedala šādās kategorijās:

- EN 12642 XL ar stiprību 40 % apmērā no lietderīgās slodzes (0,4 P);
- EN 12642 L ar stiprību 30 % apmērā no lietderīgās slodzes (0,3 P);
- bez stiprības; 0 % lietderīgā slodze.

Sānu sienas — EN 12642 XL

Ja sānu sienas ir būvētas atbilstoši EN 12642 XL, tām pārbaudēs ir apliecināta stiprība, kas atbilst 40 % lietderīgās slodzes (0,4 P), kura vienmērīgi sadalīta visā sānu sienas garumā un vismaz 75 % apmērā no sānu sienas iekšējā augstuma. Plānotais paātrinājums uz sāniem ir 0,5 g. Tādējādi, ja berzes koeficients ir vismaz 0,1, sānu sienas ir pietiekami stipras, lai izturētu pilnas lietderīgās slodzes sānspekku.

Sānu sienas — EN 12642 L

Ja sānu sienas ir būvētas atbilstoši EN 12642 L, tām (kastes tipa piekabē) pārbaudēs ir apliecināta stiprība, kas atbilst 30 % lietderīgās slodzes (0,3 P), kura vienmērīgi sadalīta visā sānu sienas garumā un augstumā. Plānotais paātrinājums uz sāniem ir 0,5 g. Tādējādi, ja berzes koeficients ir vismaz 0,2, sānu sienas ir pietiekami stipras, lai izturētu pilnas lietderīgās slodzes sānspekku.

***Piezīme.** Sānu sienas transportlīdzeklī ar bīdāmo tentu, kas būvētas atbilstoši standartam EN 12642 L, paredzētas tikai aizsardzībai pret laikapstākļiem.*

Sānu sienas — bez stiprības

Ja krava tiek pārvadāta kravas transporta vienībā bez stiprām sienām, viss kravas svars jānostiprina pret kustībām uz sāniem ar saitēm atbilstoši vispārīgajām apsietšanas norādēm.

2.2. PRIEKŠĒJĀ DAĻA

Priekšējā daļā iespējama šāda stiprība:

- EN 12642 XL ar stiprību 50 % apmērā no lietderīgās slodzes (0,5 P);
- EN 12642 L ar stiprību 40 % apmērā no lietderīgās slodzes (0,4 P); maks. 5000 daN
- nemarkēta CTU vai krava, kas nav cieši sakrauta pret priekšējo daļu; 0 % lietderīgā slodze.

Berzes koeficienti atbilst standartam EN 12195-1:2010.

Priekšējā daļa — EN 12642 XL

Ja priekšējā daļa ir būvēta atbilstoši EN 12642 XL, tā spēj izturēt spēku, kas atbilst 50 % lietderīgās slodzes (0,5 P). Plānotais paātrinājums virzienā uz priekšu ir 0,8 g. Tādējādi, ja berzes koeficients ir vismaz 0,3, priekšējā daļa ir pietiekami stipra, lai izturētu pilnas lietderīgās slodzes spēku virzienā uz priekšu.

Priekšējā daļa — EN 12642 L

Ja priekšējā daļa ir būvēta atbilstoši EN 12642 L, tā spēj izturēt spēku, kas atbilst 40 % transportlīdzekļa lietderīgās slodzes (0,4 P). Tomēr transportlīdzekļiem, kuru lietderīgā slodze pārsniedz 12,5 tonnas, stiprības prasība ir ierobežota līdz spēkam 5000 daN apmērā. Attiecībā uz šo ierobežojumu, turpmāk 1. tabulā norādīts kravas svars (tonnās), kuru iespējams bloķēt pret priekšējo daļu ar ierobežotu stiprību 5000 daN apmērā dažādiem berzes koeficientiem. Ja kravas svars pārsniedz tabulā attiecīgi norādīto vērtību, jāievieš papildu nostiprināšanas sistēmas.

Berzes koeficients μ	Kravas svars, ko iespējams bloķēt pret priekšējo daļu virzienā uz priekšu (tonnas)
0,15	7,8
0,20	8,4
0,25	9,2
0,30	10,1
0,35	11,3
0,40	12,7
0,45	14,5
0,50	16,9
0,55	20,3
0,60	25,4

1. tabula

Priekšējā daļa — bez stiprības

Ja krava tiek pārvadāta kravas transporta vienībā ar priekšējo daļu bez stiprības vai ja krava nav cieši sakrauta pret priekšējo daļu, viss kravas svars jānostiprina pret kustībām uz priekšu, piemēram, ar saitēm atbilstoši vispārīgajām apsietšanas norādēm.

2.3. AIZMUGURĒJAIS BORTS

Aizmugurējā bortā iespējama šāda stiprība:

- EN 12642 XL ar stiprību 30 % apmērā no lietderīgās slodzes (0,3 P);
- EN 12642 L ar stiprību 25 % apmērā no lietderīgās slodzes (0,25 P); maks. 3100 daN;
- nemarkēta CTU vai krava, kas nav cieši sakrauta pret aizmugurējo bortu; 0 % lietderīgā slodze.

Berzes koeficienti atbilst standartam EN 12195-1:2010.

Aizmugurējais borts — EN 12642 XL

Ja aizmugurējais borts ir būvēts atbilstoši standartam EN 12642 XL, tas spēj izturēt spēku, kas atbilst 30 % lietderīgās slodzes (0,3 P). Plānotais paātrinājums virzienā atpakaļ ir 0,5 g. Tādējādi, ja berzes koeficients ir vismaz 0,2, aizmugurējais borts ir pietiekami stiprs, lai izturētu pilnas lietderīgās slodzes spēku virzienā atpakaļ.

Aizmugurējais borts — EN 12642 L

Ja aizmugurējais borts ir būvēts atbilstoši standartam EN 12642 L, tas spēj izturēt spēku, kas atbilst 25 % transportlīdzekļa lietderīgās slodzes (0,25 P). Tomēr transportlīdzekļiem, kuru lietderīgā slodze pārsniedz 12,5 tonnas, stiprības prasība ir ierobežota līdz spēkam 3100 daN apmērā. Attiecībā uz šo ierobežojumu, turpmāk 2. tabulā norādīts kravas svars (tonnās), kuru iespējams bloķēt pret

aizmugurējo bortu ar ierobežotu stiprību 3100 daN apmērā dažādiem berzes koeficientiem. Ja kravas svars pārsniedz tabulā attiecīgi norādīto vērtību, jāievieš papildu nostiprināšanas sistēmas.

Berzes koeficients μ	Kravas svars, ko iespējams bloķēt pret aizmugurējo bortu virzienā atpakaļ (tonnas)
0,15	9,0
0,20	10,5
0,25	12,6
0,30	15,8
0,35	21,0
0,40	31,6

2. tabula

Aizmugurējais borts — bez stiprības

Ja krava tiek pārvadāta kravas transporta vienībā ar aizmugurējo bortu bez stiprības vai ja krava nav cieši sakrauta pret aizmugurējo bortu, viss kravas svars jānostiprina pret kustībām atpakaļ ar saitēm atbilstoši vispārīgajām apsiešanas norādēm vai alternatīviem norādījumiem, ja var apliecināt, ka tie sniedz līdzvērtīgu drošību.

Nostiprināšana pret durvīm

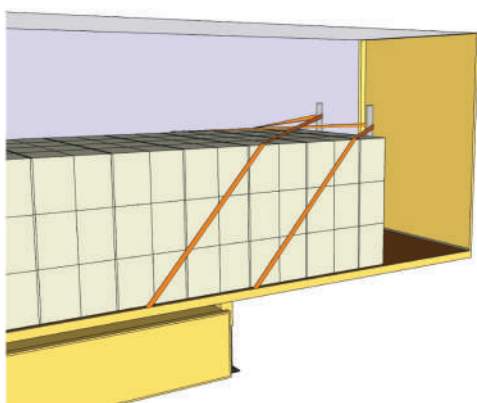
Ja durvis ir konstruētas tā, lai nodrošinātu noteiktu bloķēšanas pretestību, tās var uzskatīt par stingru kravas telpas robežu, ja krava ir sakrauta tā, lai novērstu triecienslodzi durvīm un kravas izkrišanu, kad durvis ir atvērtas.

2.4. GRĪDAS IZVIRZĪJUMS

Grīdas izvirzījums īpaši noder, lai novērstu kravas sānisku noslīdēšanu no platformas. Saskaņā ar standartu EN 12642:2006 tam jābūt vismaz 15 mm augstam un jāiztur spēks, kas atbilst 0,4 lietderīgajai slodzei (P).

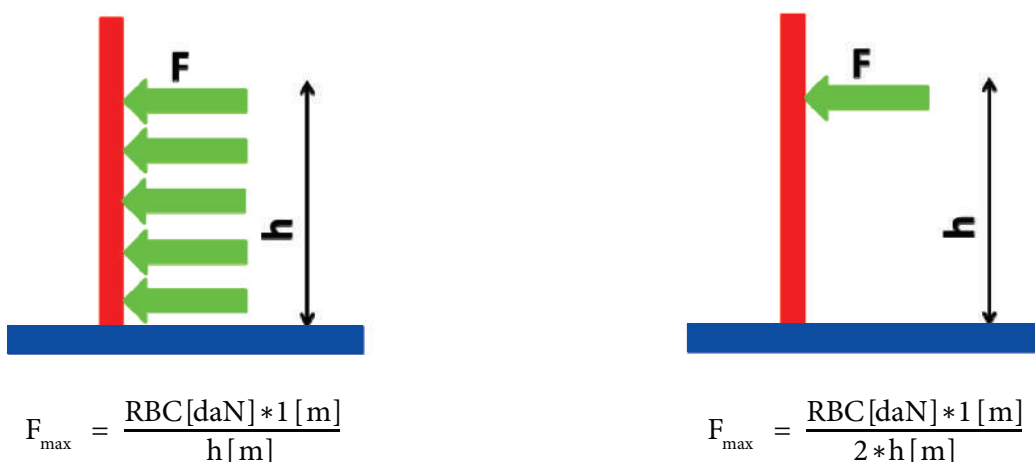
2.5. STATŅI

Statņi bieži vien ir ļoti noderīgi kravas nostiprināšanai. Tos var piemetināt uz transportlīdzekļa virsbūves, taču visbiežāk tos montē īpašos virsbūvē izveidotos caurumos. Statņus izvieto abās transportlīdzekļa pusēs, lai nostiprinātu kravu šķērseniskā virzienā ar bloķēšanas metodi (skatīt 5. nodaļu). Daži mieti, kas garenvirzienā izvietoti rindā kravas platformas platumvirziena vidū, ir ļoti noderīgi, piemēram, lai kombinētu bloķēšanu un cilpu apsiešanu. Daudzos transportlīdzekļos mietus var arī izmantot bloķēšanai virzienā uz priekšu. Vienu vai vairākus mietus izvieto tieši kravas priekšā. Mietu atbalstam augšpusē vēlams izmantot saites.



7. attēls. Statņi, ko izmanto bloķēšanai virzienā uz priekšu

Statņus var izmantot bloķēšanai, kas ir viena no kravas nostiprināšanas metodēm. Lai izmantotu šo metodi, ir jāzina, kāda ir mieta spēja izturēt spēkus. Šī spēja ir atkarīga no slodzes veida (punkta slodze, sadalīta slodze vai jaukta slodze) un tās svārstībām. Uzmontēta mieta atsauces bloķēšanas spēja (*RBC*) noteiktā virzienā ir maksimālā drošā vienmērīgi sadalītā slodze šā mieta apakšējā 1 m. Tas nozīmē, ka *RBC* ir ņemts vērā šā mieta montāžas stiprums. Atsauces bloķēšanas spēju var izmantot, lai pārbaudītu, vai miets var konkrētu svārstību apstākļos izturēt konkrētu spēku. Formulas maksimālā spēka F_{\max} aprēķināšanai gadījumā, ja ir sadalīts spēks vai punkta slodze, ir sniegtas 8. attēlā.



8. attēls. maksimālā spēka F_{\max} aprēķināšana

Statņu *RBC* variē robežās no 250 līdz 10 000 daN, un to ir ļoti grūti aplēst, jo tā ir atkarīga no materiālu stiprības, statņu šķērsgriezuma izmēriem un to montāžas stiprības. Tāpēc *RBC* būtu jāsertificē transportlīdzekļa būvētājam. Statņus drīkst izmantot tikai tādos transportlīdzekļos, kuriem tie ir īpaši paredzēti un kuros tie ir pārbaudīti.

Uzmontēta statņa bloķēšanas spēja *RBC* nav atkarīga no mieta augstuma, ja mieta šķērsgriezums ir tāds pats. Var izmantot dažādu augstumu statņus, un tam nav nepieciešama papildu pārbaude vai sertifikāts.

Dažos gadījumos statņi ir savienoti, piemēram, divi statņi, kas atrodas katrs savā transportlīdzekļa pusē, ir augšpusē savienoti ar ķēdi. Visas sistēmas, tostarp divu ar ķēdi savienotu statņu, kopējā bloķēšanas spēja ir jāpārbauda, un to nevar aprēķināt, pamatojoties uz katra atsevišķā mieta bloķēšanas spēju.

Aprēķināšanas piemēri statņiem:

1. piemērs. Divas caurules ar vienādu masu, diametrs ir 1,2 m. Ir divi statņu pāri, katra pāra RBC ir 1800 daN. Kāda ir maksimālā cauruļu masa, ko šie statņi var izturēt šādā izvietojumā? Šīm caurulēm ir punkta slodze. Tāpēc no iepriekš sniegtajām divām formulām jāizvēlas tā, kas atrodas pa labi.

Tādējādi maksimālais spēks F_{\max} ir 3 000 daN. Ņemot vērā faktu, ka caurule ir krava, kura pakļauta sasvēršanās riskam, izmantojamais ierobežojums kustībām uz sāniem ir 0,6 g.

$$3000 / 0,6 = 5000$$

Aptuveni lēšot, abu cauruļu kopējā maksimālā masa var būt 5 tonnas.

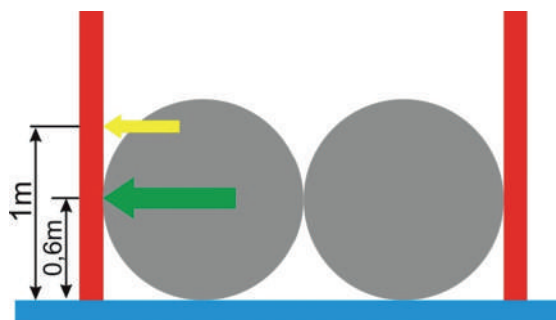
2. piemērs. Daudz cauruļu, kas sakrautas 1,3 m augstumā.

Ir divi statņu pāri, katra pāra RBC ir 1800 daN. Kāda ir maksimālā cauruļu masa, ko šie statņi var izturēt šādā izvietojumā? Šīm caurulēm ir sadalīta slodze, tāpēc no iepriekš sniegtajām divām formulām jāizvēlas tā, kas atrodas pa kreisi.

Tādējādi maksimālais spēks F_{\max} ir 2769 daN. Ņemot vērā faktu, ka caurule ir krava, kura pakļauta sasvēršanās riskam, izmantojamais ierobežojums kustībām uz sāniem ir 0,6 g.

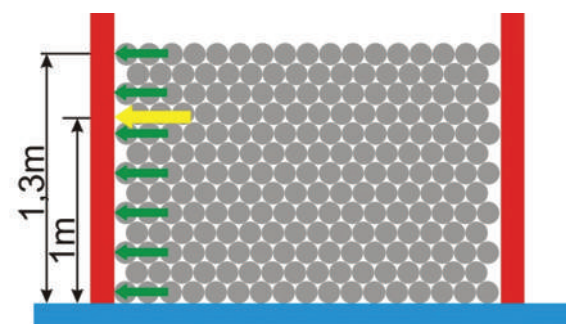
$$2,769 / 0,6 = 4,615$$

Aptuveni lēšot, abu cauruļu kopējā maksimālā masa var būt 4,6 tonnas.



$$F_{\max} = \frac{2 \cdot 1800 [\text{daN}] \cdot 1 [\text{m}]}{2 \cdot 0,6 [\text{m}]} = 3000 [\text{daN}]$$

9. attēls. F_{\max} aprēķināšana



$$F_{\max} = \frac{2 \cdot 1800 [\text{daN}] \cdot 1 [\text{m}]}{1,3 [\text{m}]} = 2769 [\text{daN}]$$

10. attēls. F_{\max} aprēķināšana

2.6. SAIŠU PIESTIPRINĀŠANAS VIETAS



11. attēls. Stiprinājuma stienis

Saišu piestiprināšanas vieta ir īpaša nostiprināšanas ierīce uz transportlīdzekļa, pie kuras var tieši piestiprināt saiti, ķēdi vai tērauda trosi. Saišu piestiprināšanas vieta var būt, piemēram, ovāls ķēdes posms, āķis, gredzens vai izcilnis.

„Stiprinājuma vieta“ ir plašākas nozīmes termins. Stiprinājuma vietas ietver saišu piestiprināšanas vietas, virsbūves konstrukciju un sliedes vai dēļus statņu stieņu, bloķējošo dēļu u. c. fiksācijai.

Saišu piestiprināšanas vietas kravas nesējos jāizvieto pa pāriem (viena otrai pretī) gar garajām malām, ievērojot 0,7–1,2 m intervālu garenvirzienā un ne vairāk kā 0,25 metru atstatumu no ārmas. Saišu piestiprināšanas stieņus vēlams

izvietot vienlaidus. Katrai saišu piestiprināšanas vietai jāiztur vismaz turpmāk norādītie saišu radītie spēki, ņemot vērā standarta EN 12640 ierobežojošos nosacījumus.

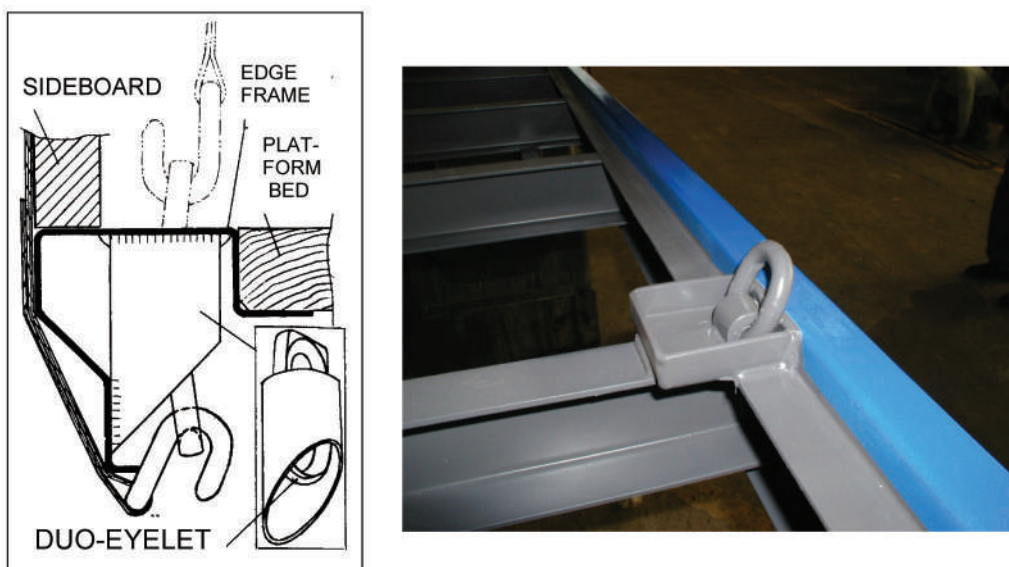
Transportlīdzekļa kopējā masa tonnās	Saišu piestiprināšanas vietas stiprība daN
3,5–7,5	800
virš 7,5–12,0	1,000
virš 12,0	2000*

* (parasti ieteicams izmantot 4000 daN)

3. tabula

Ja saišu piestiprināšanas vietas ir labā stāvoklī uz transportlīdzekļa labā stāvoklī, tiek uzskatīts, ka tās atbilst iepriekš 3. tabulā norādītajām prasībām pat tad, ja to neapliecina neviens sertifikāts.

Turpmāk ir parādīti saišu stiprinājumi kā fiksēti spriegotāji un āķi, kas piemontēti kravas nesējam.



12. attēls. Saišu stiprinājuma acs

- Stiepes slodze, kas ir augstāka par 3. tabulā minētajām vērtībām, ir pieļaujama visos virzienos vai konkrētā virzienā, ja saišu piestiprināšanas vieta saskaņā ar standartu ir sertificēta un uz transportlīdzekļa ir izvietots atbilstošs marķējums.
- Pieļaujamā slodze uz fiksētas saišu piestiprināšanas vietas var būt ievērojami zemāka nekā saišu piestiprināšanas vietas stiprība. Izmantojot saišu piestiprināšanas vietu, ir skaidri jāizšķir saišu piestiprināšanas vietas sertifikāts un fiksētas saišu piestiprināšanas vietas sertifikāts saskaņā ar standartu EN 12640. Dažas saišu piestiprināšanas vietas ir sertificētas kravas celšanas vajadzībām, taču tās gandrīz nemaz neiztur spēkus saišu virzienā.
- Saišu piestiprināšanas vietas, ko izmanto smagas kravas apsīšanai, rada vislielākās bažas. Dažos gadījumos vairākas ķēdes vai saites tiek izmantotas, lai novērstu smagas kravas kustību vienā virzienā. Katra ķēde vai saite, kas novērš kravas kustību šajā virzienā, ir nofiksēta atsevišķā saišu piestiprināšanas vietā. Vairumā gadījumu inerces spēki radīs nevienmērīgus spēkus uz šīm saišu piestiprināšanas vietām. Vēlams izmantot vienu stingru saišu piestiprināšanas vietu.
- Dažos gadījumos virsbūvei ir uzmontētas sprūdrata tipa saišu piestiprināšanas vietas. Tās neatbilst ne standartam EN 12640, ne standartam EN 12195-2. Tā kā tās ir pieejamas dažādos

izmēros un ar dažādām īpašībām, to vispārīgā minimālā stiprība nav zināma. Tās var izmantot atbilstoši to pārbaudes sertifikāta specifikācijām.

Transportlīdzekļa virsbūve uzskatāma par ļoti stingru, un tā var izturēt lielus spēkus. Tāpēc dažos gadījumos virsbūvi var izmantot kravas nostiprināšanai, izmantojot atbilstošu nostiprināšanas aprīkojumu, piemēram:

- garenvirziena siju, kas lielākajā daļā transportlīdzekļu atrodas kreisajā un labajā pusē zem kravas platformas, var izmantot, lai piestiprinātu atbilstošu āķi, kas nepieciešams pārsiešanai no augšas un cilpu apsiešanai.
- Garenvirziena sijai piestiprināto saišu skaitam un kopējam radītajam spēkam jābūt samērīgam, lai novērstu transportlīdzekļa virsbūves deformāciju;
- var izmantot „zemās grīdas piekabju“ konstrukcijas daļas, lai piestiprinātu ķēžu āķus.

Citas stiprinājuma vietas var izmantot atbilstoši ražotāja pamatnostādņēm, ņemot vērā sertificētās slodzes, ko tās var izturēt.

- Stiprinājuma caurumi kravas platformas kreisajā un labajā profilā var izturēt lielu spēku vairumā virzienu. Ja nav pieejamas ražotāja pamatnostādnes, katrā metrā var noslogot divus stiprinājuma caurumus ar spēkiem, kas norādīti 3. tabulā.
- Sliedes, kas izbūvētas kravas platformā, transportlīdzekļa jumtā un sānu sienās, var izturēt lielus spēkus garenvirzienā, taču tikpat kā nemaz neiztur spēkus šķērseniski virsmi, pie kuras tās ir piestiprinātas. Tāpēc tās nevajadzētu izmantot kopā ar saitēm, ja vien ražotājs nav noteicis citādi. Tās jāizmanto kopā ar īpašiem bloķēšanas stieņiem, kā noteikts pārbaudes sertifikāta specifikācijās. Bloķēšanas stieņu izplatītākie veidi un ierobežojumi ir aprakstīti 4.3. punktā.



13. attēls. Stiprinājuma caurums sānu profilā

2.7. ĪPAŠS APRĪKOJUMS

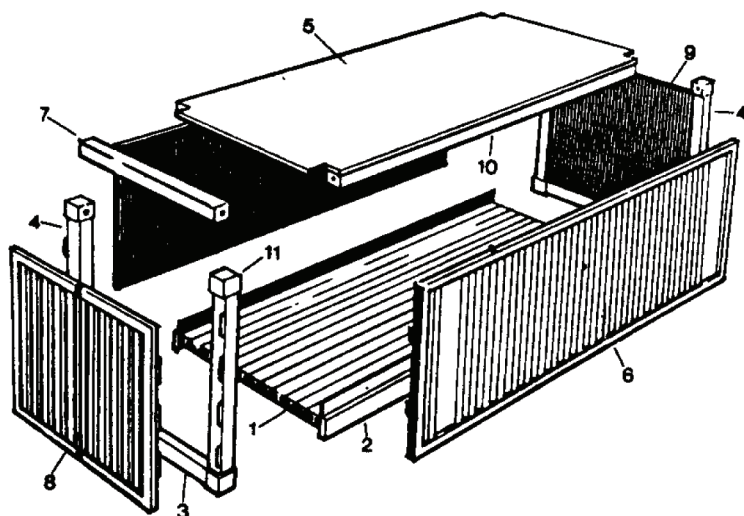
Dažu kravas veidu pārvadāšanai izmanto šim nolūkam īpaši būvētus transportlīdzekļus, tostarp īpašu kravas nostiprināšanas aprīkojumu. Ražotājam jāsertificē transportlīdzekļa stiprība atbilstoši standartam EN 12642 un īpašais aprīkojums atbilstoši standartam EN 12195-2 līdz 4. Šāds transportlīdzeklis un aprīkojums jāizmanto atbilstoši ražotāja pamatnostādņēm.

Netipiskos pārvadājumos kravas nostiprināšana var būt ļoti sarežģīta un var būt nepieciešama eksperta analīze. Transportlīdzekļa, kravas un nostiprināšanas aprīkojuma deformācija var radīt neparedzētus spēkus, jo īpaši manevros.



14. attēls. Tērauda plāksnes, ko pārvadā 45° leņķī

2.8. ISO KONTEINERI (ISO 1496-1)



- 1 Grīda
- 2 Pamatelements
- 3 Durvju sliekšnis
- 4 Sānu statnis
- 5 Jumts
- 6 Sienu apdare
- 7 Augšējais durvju rāmis
- 8 Gala durvis
- 9 Gala siena
- 10 Jumta elements
- 11 Uztūris

15. attēls. Izvērstis konteineru projekta un konstrukcijas skats

2.8.1. Gala sienas

Saskaņā ar ISO standartu priekšējiem un aizmugurējiem bortiem (aizmugurējām durvīm) jāiztur iekšējā slodze (spēks), kas līdzvērtīga 40 % maksimālā kravas svara, kurš vienmērīgi sadalīts pa visu gala sienas virsmu (durvju virsmu).

2.8.2. Sānu sienas

Sānu sienām jāiztur iekšējā slodze (spēks), kas līdzvērtīga 60 % maksimālā kravas svara, kurš vienmērīgi sadalīts pa visu sienu.

2.8.3. Stiprinājuma un saišu piestiprināšanas vietas

Parastākajiem kravas konteineriem ir ierobežots skaits saišu piestiprināšanas gredzenu vai stieņu. Kad saišu piestiprināšanas gredzeni ir montēti, apakšējās daļas stiprinājuma vietām saišu noturēšanas spēja ir vismaz 1000 daN jebkurā virzienā. Jaunākajiem konteineriem bieži vien stiprinājuma vietu saišu noturēšanas spēja ir 2000 daN. Saišu piestiprināšanas vietām pie augšējām sānu sliedēm saišu noturēšanas spēja ir vismaz 500 daN.

2.8.4. Pagriežamie aizslēgi

Pagriežamos aizslēgus plaši izmanto, lai nostiprinātu konteineru uz konteineru piekabes. Pagriežamo aizslēgu pamatā veido tapa, kas ievietota kravā izveidotā caurumā. Kravas kustība nav iespējama šā savienojuma formas dēļ. Drošības apsvērumu dēļ vienmēr jāizmanto sistēma, kas novērš aizslēga vaļīgumu.



16. attēls. Pagriežamais aizslēgs



17. attēls. Pagriežamais aizslēgs un konteiners

Pat ISO konteineriem ir pieejami vairāki aizslēga dizaini — ievelkams vai neievelkams, automātiski vai manuāli darbināms. Pagriežamos aizslēgus var izmantot arī citu konteineru veidu kravai. Dažos transportlīdzekļos, kas pārvadā kastes ar gāzes baloniem, tiek izmantoti pagriežamie aizslēgi, lai nostiprinātu kastes uz kravas platformas.

2.9. MAINĀMAS (NOŅEMAMAS) VIRSBŪVES

Maināmo virsbūvju kravas spēka vērtības ir noteiktas standartā EN 283. Tās gandrīz atbilst kravas nesēju konstrukcijas standartam EN 12642, kods L (skatīt iepriekš 2.1.–2.3. punktu).



18. attēls: Maināma virsbūve

3. Iepakojums

3.1. IEPAKOŠANAS MATERIĀLI

Krava, ko pārvadā pa ceļiem, parasti ir iepakota. Konvencijā par kravu starptautisko autopārvadājuma līgumu (*CMR*) nav noteikta iepakojuma obligāta izmantošana, taču kravas pārvadātājs tiek atbrīvots no atbildības gadījumos, kad krava ir pazudusi vai bojāta neatbilstoša iepakojuma dēļ. Atkarībā no izstrādājuma un pārvadāšanas veida iepakojuma galvenā funkcija var būt aizsargāt pret laikapstākļiem, balstīt izstrādājumu iekraušanas un izkraušanas laikā, novērst izstrādājuma bojājumus vai veicināt efektīvu kravas nostiprināšanu.

Lieliem izstrādājumiem (piem., mehānismiem) izmanto īpašu iepakojumu. Tā var būt platforma, lai balstītu izstrādājumus, un tents, kas var būt nelokāms vai elastīgs.

Mazākiem izstrādājumiem izmanto dažāda līmeņa iepakojumus:

- primārais iepakojums ir iepakojums, kurā ievieto tādus izstrādājumus kā skārdenes, cepumu kārbas, dzērienu pudeles utt.;
- sekundāro iepakojumu var izmantot, lai atvieglotu kraušanu un darbības ar tādām vienībām kā paliktņi ar 12 cepumu kārbām, redeļu kastes ar 24 pudelēm utt. Izstrādājumus ar sekundāro iepakojumu nereti sauc par „kompleksajiem izstrādājumiem“;
- terciāro iepakojumu nereti sauc par transporta iepakojumu. Šā līmeņa iepakojumam jāveicina droša un viegla manipulācija un pārvadāšana. Transporta iepakojums ietver paliktņus (koka, plastmasas, jauktu materiālu utt.), starpkārtu loksnes (gofrēto kartonu, kokšķiedru plātnes, pretslīdes loksnes, krītpapīru, saplākšņus utt.), malu aizsardzības aprīkojumu (kartona vai dažādu materiālu), siksnas (*PE*, *PP*, *PET*, stikla šķiedras vai tērauda), plēvi (elastīgu nostiepjamo plēvi, elastīgu ietinamo plēvi, sarūkošo plēvi), kastes (gofrētā kartona, plastmasas, alumīnija, koka vai tērauda). Arī dažādu veidu līme un stiprinājuma materiāli tiek klasificēti kā transporta iepakojums.

Transporta iepakojumam jābūt izturīgam pret ārējiem spēkiem, kas iedarbojas uz kravas vienību. Šo spēku lielums, vieta un ilgums ir atkarīgi no izmantotās kravas nostiprināšanas metodes. Tas nozīmē, ka transporta iepakojuma stiprība būtiski ietekmē kravas nostiprināšanas metodes izvēli. Ja transporta iepakojums nav pietiekami stiprs, lai spētu saglabāt kravas vienības formu to spēku ietekmē, kas rodas pārvadāšanas laikā, jāizmanto „kopējās bloķēšanas“ metode.

Kravas vienības stiprība lielā mērā ir atkarīga no visu līmeņu iepakojuma — sekundārais iepakojums, primārais iepakojums, kā arī pats izstrādājums var ietekmēt kravas vienības reakciju uz apstākļiem (piemēram, *PET* pudeļu kravas vienība ir daudz elastīgāka, ja pudelēs ir iepildīts negāzēts, nevis gāzēts ūdens). Tomēr tiek uzskatīts, ka transporta iepakojums nostiprina kravas vienību. Kastes tipa transporta iepakojuma mērķis ir nodrošināt izturību pret konkrētiem horizontāliem spēkiem, ko noteicis ražotājs. Lielāko daļu kravas vienību arī var stiprināt, pareizi izmantojot auklas un/vai plēvi.

Turpmāk aprakstīti īpaši transporta iepakojuma materiāli, kas var palīdzēt stiprināt kravas vienību.

3.1.1. Sarūkošā plēve

Sarūkošā plēve ir diezgan bieza īpaša veida plēve, kas pieejama caurules formā vai kā sarullēta plakana plēve. Cauruli, kas ir lielāka par iepakojamo kravas vienību, pārvelk pār šo vienību. Plakanu plēvi var aptīt ap kravas vienību. Ap šādu kravas vienību aptīto plēvi visbiežāk uzvarsē, izmantojot karstu gaisu. Šī īpaša veida plēve saruks, apņemot kravas vienību. Ja sarūkošo plēvi uzklāj pareizi, tā ļoti efektīvi var stiprināt kravas vienību. To bieži vien izmanto, lai iepakotu ķieģeļus, dažu maisos sapildītu mēslojumu utt. Sarūkošo plēvi Eiropā izmanto aizvien mazāk, galvenokārt relatīvi augsto izmaksu dēļ un tādēļ, ka uzklāšanas brīdī pastāv ugunsgrēka risks. Sarūkošās plēves lielākā priekšrocība: to var uzklāt manuāli un panākt tās sarukšanu ar vienkārša gāzes degļa palīdzību.

3.1.2. Elastīgas nostiepjāmās plēves

Elastīgu nostiepjamo plēvi veido plēves materiāls, kas pēc nostiepšanas saraujas. To uzklāj kā cauruli, kas ir mazāka par kravas vienību. Lai šo cauruli nostieptu un pārvilkto pār kravas vienību, ir jāizmanto īpaša mašīna. Šī koncepcija ir izstrādāta, lai kravas vienības aizsargātu pret laikapstākļu ietekmi, un šādu plēvi var uzklāt ātri un automatizēti. Plēvi nevar uzklāt manuāli, jo plēves nostiepšanai nepieciešams pārāk liels spēks. Elastīga nostiepjamā plēve var ļoti labi stiprināt kravas vienību, ja plēve ir labi izstrādāta un pareizi uzklāta. Pār kārtās novietotiem izstrādājumiem šī plēve uzklāšanas laikā jānostiepj vertikāli. Elastīgas nostiepjāmās plēves lielākās priekšrocības: uzklāšanas ātrums un automatizācija, ideāla kravas aizsardzība pret laikapstākļu ietekmi un tas, ka tā ir lētāka par sarūkošo plēvi. Lielākais trūkums ir zemā elastība — katra izmēra kravas vienībai nepieciešams savs nostiepjamās plēves izmērs un uzklāšanas parametri. Ja nostiepjamā plēve ir dažus centimetrus lielāka par optimālo izmēru, tā gandrīz nemaz nestiprina kravas vienību.

3.1.3. Elastīga ietinamā plēve

Elastīga ietinamā plēve ir ļoti plāna plēve (10–30 mikroni), ko lielākoties uztin uz 50 cm platām spolēm. To aptin ap kravas vienību, izmantojot ietīšanas mašīnu, kas plēvi divreiz izstiepj. Pirmā izstiepšana notiek starp diviem rulliem uz ietīšanas mašīnas, savukārt otrā — starp otro rulli un kravas vienību. Papildus pirmajai un otrajai stiepšanai būtiski ir daudzi citi parametri, lai iegūtu stiprinātu kravas vienību: pārklājums, tinumu skaits atkarībā no augstuma, tīšanas ātrums, tinuma procentuālais daudzums un plēves veids. Elastīga ietinamā plēve var stiprināt gandrīz jebkādas kravas vienības, ja tiek izraudzīti piemērotākie parametri. Lielākie trūkumi: pareiza plēves uzklāšana manuāli nav iespējama, plēve nenodrošina ideālu aizsardzību pret laikapstākļu ietekmi, un nepieciešamie parametri var būtiski mainīties, ja nedaudz mainās iepakotie izstrādājumi.

3.1.4. Iepriekš izstiepta ietinamā plēve



19. attēls. Nepietekami nostiprināta krava, izmantojot tikai elastīgu ietinamo plēvi

Iepriekš izstiepta ietinamā plēve ir visbiežāk izmantotais plēves veids transporta iepakojumā. To parasti pārdod 50 cm platās spolēs, un tā ir diezgan līdzīga elastīgai ietinamajai plēvei, kas ir izstiepta starp diviem rulliem. Šādu plēvi aptin ap kravas vienību manuāli vai ar ļoti vienkāršu ietīšanas mašīnu. Uzklājot plēvi manuāli, trūkst otrās stiepšanas — starp kravu un plēvi tikpat kā nav spēka. Tādējādi var izvairīties no situācijas, kad izstrādājumu kolonnas sagraust, taču tas nenovērš kārtu slidēšanu. Tāpēc iepriekš izstieptu ietinamo plēvi nevajadzētu izmantot, lai manuāli stiprinātu kravas vienības.

3.1.5. Siksnas

Siksnas ir plaši zināms nostiprināšanas līdzeklis, un tās ir veidotas no *PP*, *PET*, *PE*, tērauda un stikla šķiedras stiprinātiem materiāliem. Tās var aptīt ap kravas vienību manuāli vai automatizēti horizontālā vai vertikālā plaknē. Siksnu efektivitāte ir lielā mērā atkarīga no stiprināmajiem izstrādājumiem. Tās ir ļoti noderīgas, lai novērstu kravas daļu saskāšanās. Tās var novērst slidēšanu, saspiežot kārtas kopā un tādējādi palielinot berzi. Tomēr siksnām jābūt ļoti labi nospriegotām. Ja nav izmantoti atbilstoši stūru sargi, bieži vien siksnas bojā izstrādājumus. Siksnu lielākā priekšrocība ir ļoti zemās izmaksas, bet *PP*, *PET* un *PE* siksnu lielākais trūkums ir tas, ka tās laika gaitā zaudē spriegumu. Jāveic attiecīgi pasākumi, lai izvairītos no bīstamām situācijām siksnu griešanas laikā.

3.1.6. Tīkli

Tīklus var izmantot, lai noturētu izstrādājumus uz paliktņa. Atšķirībā no plēves un siksnām tīkla lielākā priekšrocība ir tā, ka to var atvērt, lai izņemtu vai pievienotu dažus izstrādājumus, un pēc tam viegli aizvērt. Lai gan ir dažas viedās sistēmas, lai nospriegotu tīklu ap izstrādājumu un cieši izvietotu izstrādājumus uz paliktņa, tikpat kā nav iespējams novērst deformāciju, kas rodas inerces spēku dēļ autopārvadājumu laikā. Ja vien īpašai izstrādājumu kategorijai neizmanto īpašu tīklu, nav pamata uzskatīt, ka tīkls ir piemērots transporta iepakojuma risinājums.

3.2. IEPAKOŠANAS METODES

Kravas nostiprināšanai un kravas vienību stiprībai izmanto divas iepakojšanas pamatmetodes, lai novērstu kravas vienību pārmērīgu deformāciju, — formējošu iepakojumu un spēka iedarbībā izveidotu iepakojumu. Drošības apsvērumu dēļ bieži vien vēlams ir formējošais iepakojums, taču tas ne vienmēr ir iespējams no ekonomiskā viedokļa.

3.2.1. Formējošs iepakojums

Izstrādājumus ievieto stingrā konteineru tipa korpusā un visas spraugas (ja tādas ir) aizpilda, lai novērstu izstrādājumu kustēšanos konteinerā. Konteineru sienas var būt slēgtas, vai arī tām var būt atvērta tipa konstrukcija. Sienas var būt sastiprinātas vai salokāmas. Tērauda tipa konteineri nereti ir paredzēti, lai pārvadātu noteikta veida izstrādājumus (piem., automobiļu rūpniecībā). Plastmasas kastu paliktņi ir paliktņi un kastes savienojums. Bieži izmanto gofrētu taisnstūra formas, sešstūru vai astoņstūru kasti, kas piestiprināta uz koka vai plastmasas paliktņa. Konteinerus ar riteņiem izmanto sadalē un vairākās rūpniecības nozarēs, un tiem var būt grozāmi vai fiksēti riteņi.

Šā kastes tipa transporta iepakojuma ražotājiem ir pienākums noteikt drošu maksimālo horizontālo sadalīto statisko spēku, ko kastes sienas var izturēt bez papildu balsta. Ja lietderīgais spēks uz kastes sienām, ko rada maksimālie inerces spēki pārvadāšanas laikā, ir mazāks par šo drošo maksimālo spēku, kasti var nostiprināt tāpat kā citus stingros konteinerus.

Daudzos gadījumos visas izstrādājumu kustības konteinerā tiek novērstas, lai izstrādājums netiktu bojāts. Tomēr pat tad, ja izstrādājumam bojājumi nedraud, visas izstrādājumu kustības konteinerā būtu jānovērš pārvadāšanas drošības apsvērumu dēļ. Kinētiskā enerģija, kas veidojas kustības laikā, var radīt lielu triecienspēku uz konteineru sienām. Pat ja konteiners iztur šo spēku, tas var apdraudēt transportlīdzekļa stabilitāti.

3.2.2. Spēka iedarbībā izveidots iepakojums

Ja iepakojumam izmanto plēvi un/vai siksnas, uzskata, ka tas ir spēka iedarbībā izveidots iepakojums, pat ja stiprināšanā izmantoti arī citi iepakojuma līdzekļi.

Ja izstrādājums ir pakļauts horizontālās inerces spēkiem, tas slīd un sasveras. Nereti uz paliktņa novieto vairākas komplekso izstrādājumu vai maisu kārtas. Šādā gadījumā var rasties vairākas kļūmes, un transporta iepakojumam jānodrošina spēki, kas tās novērš.

- Visu kārtu noslidēšana no paliktņa: to var novērst, palielinot berzi starp paliktņi un kravu un/vai izmantojot atbilstošu plēvi paliktņa augšējā daļā un kravas apakšējā daļā. Dažos gadījumos slidēšanu novērš mucas (piem., kastes ar alu uz plastmasas vai koka paliktņiem) vai paliktņa daļa izmantošana (tādējādi spēka iedarbībā izveidotu iepakojumu pārvēršot par formējošu iepakojumu). Novērst slidēšanu, izmantojot plēvi, ir gandrīz neiespējami, ja berze starp paliktņi un kravu ir neliela (un ja paliktņi ir nepilnīgi noslogoti (krava ir mazāka par paliktņi)).
- Slidēšanu starp kārtām var novērst, palielinot berzi, izmantojot atbilstošu plēvi, starp kārtām uzklājot limi. Kārtas var nostiprināt uz citām kārtām (piem., ja ir dzērienu kastes). Tīrģū ir pieejamas starpkārtu loksnes ar lielu berzi. Jāņem vērā, ka starpkārtu loksnes no neapstrādāta gofrētā kartona vai kokšķiedru plātnes var palielināt slidēšanas risku.
- Vienas vai vairāku kārtu pacelšanās. Ja slidēšana ir novērsta, viena vai vairākas kārtas var sasvērties pār vienu no šīs kārtas apakšējām malām. Šāda pacelšanās efekta rezultātā berze starp kārtām ir nulle, un dažas sastiprinātās sistēmas atdalās, tādējādi radot gandrīz neierobežotu kravas vienības deformāciju. Pacelšanos var novērst ar siksnām vai pareizi uzklātu plēvi.
- Pat tad, ja slidēšana un sasvēršanās ir novērsta, slidēšanas un sasvēršanās tendence saglabāsies. Tas var radīt lielu vertikālo spiedes spēku dažās kravas daļās, kā rezultātā pats izstrādājums var pēkšņi sagrūt vai primārais vai sekundārais iepakojums var pēkšņi saplīst. Šāda veida kļūmi var novērst, tikai pārveidojot primāro un/vai sekundāro iepakojumu. Būtiski ņemt vērā, ka pārsiešana no augšas (skatīt 5. nodaļu) palielinās šāda veida sagrūšanas un saplīšanas risku.
- Kārtas sasvēršanās: visi kārtā sakrautie izstrādājumi mēdz vienlaikus sasvērties vienā un tajā pašā virzienā. Šīs kārtas ietekmes zona nedaudz pieaug. Tas nozīmē, ka šāda veida kļūmi var novērst, veidojot atbilstošus vilces spēkus ap šo kārtu. Ja sekundārais iepakojums ir pietiekami stingrs, šos vilces spēkus var izveidot ar atbilstoši nospriegotu plēvi vai siksnām. Tomēr labāka metode ir krāvuma struktūras vai primārā/sekundārā iepakojuma pārveidošana.
- Pārlūšana: labi zināms, ka inerces spēki ir proporcionāli noturamo izstrādājumu masai. Jo zemāk paliktņi izstrādājumi ir novietoti, jo lielāki ir inerces spēki uz augšējo daļu. Taču nereti arī iepakojuma plēves aiztures spēki paliktņa apakšā ir stiprāki. Ja iepakojuma aiztures spēks nav proporcionāls inerces spēkiem, paliktņa krava var pārlūzt divās daļās. To var novērst, uzlabojot iepakojuma kvalitāti šajā daļā (palielinot plēves stiprību un/vai berzi).

Ja primāro, sekundāro vai transporta iepakojumu nedaudz maina, var rasties citas kļūdas. Lai novērstu visas šīs kļūdas, uz kravu var piemērot spēkus ar plēves un/vai siksnu palīdzību:

- lejupejoši spēki palielina kontaktspēku starp kārtām, kā arī starp apakšējo kārtu un paliktņi. Šis kontaktspēks ir proporcionāls berzei horizontālā plaknē;
- aploces spēks konkrētā augstumā novērš ietekmes zonas pieaugumu šajā augstumā;
- teorētiski saistītas kārtu kustības var arī novērst, izmantojot bīdes spēku plēvē.

Tā kā berze starp kārtām un starp atsevišķiem izstrādājumiem vai to komplektiem nav zināma un to ietekmē materiālu vietējā deformācija, un tā kā dinamikas ietekme uz deformējamām kravām ir ļoti sarežģīta, nepieciešamos mijiedarbības spēkus starp plēvi/siksnām un kravu nav iespējams aprēķināt. Konkrētas kravas vienības stiprību nav iespējams noteikt, veicot (vizuālo) pārbaudi vai izmērot transporta iepakojuma spēkus.

3.3. IEPAKOJUMA PĀRBAUDES METODES

Kravas vienības stiprību var pārbaudīt, veicot tipa pārbaudi. Tā kā visas kravas vienības deformējas, konkrētos iepakojuma standartos ir sīki aprakstīta pieņemamā deformācijas pakāpe. Sīki ir izklāstīta arī metode, ar kuru nosaka dažādas deformācijas apjomu. Visbūtiskāko deformāciju mēra plaknē, kas ir paralēla kravas platformai, un aprēķina procentuāli no kravas vienības augstuma (kad tā novietota uz horizontāla pamata). Elastīgajai deformācijai jābūt mazākai par 10 %; paliekošajai deformācijai pēc pārbaudes jābūt mazākai par 6 cm un mazākai par 5 %. Izstrādājumiem, primārajam un sekundārajam iepakojumam nedrīkst būt paliekošas deformācijas vai bojājumu.

Var izmantot jebkuru no šīm trim pārbaudes metodēm:

- slīpuma pārbaudē tiek sasvērta kravas platforma. Sasvērums leņķis $26,6^\circ$ atbilst 0,5 g inerces spēkam, savukārt sasvērums leņķis $38,7^\circ$ atbilst 0,8 g inerces spēkam (vienkārša statiskā pieeja saskaņā ar standartu EN 12195-1);
- paātrinājuma pārbaudē paliktņu līmenī inerces spēkus izmanto vismaz 0,3 s. Izmantojot inerces spēkus īsāku laikposmu, var neiegūt deformējamās kravas vienības maksimālo stacionārā stāvokļa deformāciju. Lai pārbaudē iekļautu dinamikas ietekmi, paātrinājums jāveic 0,05 s (dinamiskā pieeja saskaņā ar standartu EUMOS 40509);
- paātrinājuma pārbaude transportlīdzekļa līmenī. Kravas vienību uzkrāuj uz transportlīdzekļa, kas brauc pa S līkni, lai radītu inerces spēku 0,5 g, tostarp dinamikas ietekmi. Iedarbina avārijas bremzi, lai radītu inerces spēku 0,8 g. Sīkākas prasības un mērīšanas metode ir aprakstītas Eiropas standartā (dinamiskā pieeja saskaņā ar standartu EN 12642).

4. Nostiprināšanas aprīkojums

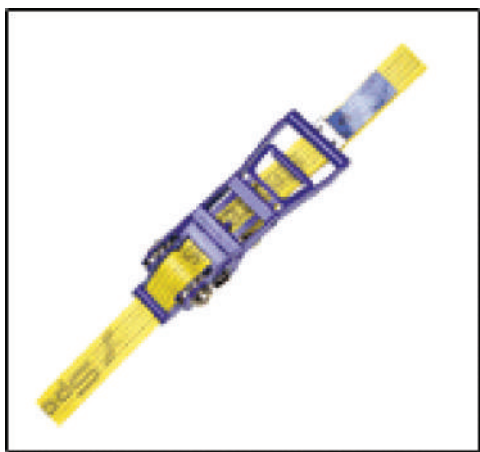
4.1. SAITES

Autopārvadājumos visbiežāk izmanto tīklveida stiprinājumus vai ķēdes. Tērauda troses ir izdevīgas konkrēta veida kravai.

Visas šīs saites var pārvadīt tikai stiepes spēkus. Maksimāli pieļaujamo stiepes spēku izsaka kā *LC* — saišu noturēšanas spēju. Tā ir daļa no plīšanas pretestības, un to norāda spēka vienībās, proti, kiloņūtonos (kN) vai dekaņūtonos (daN).

4.1.1. Tīklveida stiprinājumi

Standartā EN 12195-2 ir aprakstīti no mākslīgām šķiedrām izgatavoti tīklveida stiprinājumi. Tie var būt veidoti kā viena vienība vai kā divas daļas. Visbiežāk tie ir aprīkoti ar sprūdmehānismu, lai nospriegotu saiti vai nu velkot, vai stumjot sprūdrata rokturi. Pārvadāšanas laikā sprūdratam vienmēr jābūt bloķētam.



20. attēls. Tīklveida stiprinājuma sprūdrats

Saišu galos var būt dažādu veidu āķi vai gredzeni, lai atbilstoši nostiprinātu saiti saišu piestiprināšanas vietās uz transportlīdzekļa vai uz kravas. (attēls)

Saites jāizmanto atbilstoši ražotāja sniegtajām specifikācijām. Attiecībā uz lielāko daļu kravas veidu tīklveida stiprinājuma materiālam nav nozīmes.

Tīklveida stiprinājuma materiāls ir norādīts uz marķējuma. Vēl viens būtisks marķējums ir *STF* — standarta spriegošanas spēka — vērtība. Tas ir spriegošanas spēks saitē pēc tam, kad ir nospriegots sprūdrats ar satvērēj-spēku *SHF* 50 daN un kad saite ir lineāri nospriegota starp divām nostiprināšanas vietām. Faktiskais spriegošanas spēks var būt lielāks vai mazāks par *STF*.

Pārējā informācija, kas jānorāda uz marķējuma, ir sniegta 21. attēlā.

Daudzi ražotāji norāda divas *LC* vērtības. Standartā ir definēta tikai zemākā vērtība, un tā jāizmanto aprēķina formulā, kas norādīta 6. nodaļā. Ir gandrīz neiespējami vizuāli noteikt tīklveida stiprinājuma *STF* un *LC* vērtību. Tāpēc ir nepieciešams marķējums.

Daži tīklveida stiprinājumi ir izstrādāti tā, lai tos nospriegotu vinča, kas ir piestiprināta transportlīdzeklī (visbiežāk zem kravas platformas).

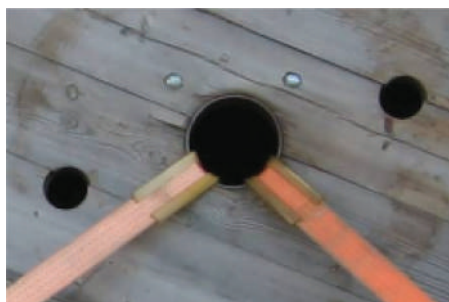
Jāveic īpaši pasākumi, lai novērstu tīklveida stiprinājuma un tā marķējuma bojājumus. Nospriegotu saiti viegli var pārgriezt asi transportlīdzekļa vai kravas stūri. Tērauda profilu vai plāksņu malas, asas betona malas, pat dažu smagu plastmasas kastu malas utt. nevar



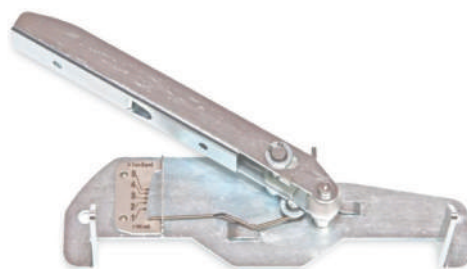
21. attēls. Tīklveida stiprinājuma marķējums

atrasties tiešā saskarē ar tīklveida stiprinājumu. Tirdzniecībā ir pieejamas aizsarguzmavas, ko var pārvilkt pār saitēm un novietot uz asām malām. Var izmantot arī stūru sargus.

Saitē ir iespējams izmērīt faktisko spriegumu (*FT*). Dažas saites pārdod ar iebūvētu sprieguma rādītāju, kas ļauj aptuveni aplēst faktisko spriegošanas spēku. Saitēm ir pieejamas arī vispārīgā nolūkam paredzētas, manuāli darbināmas, ± 50 mm platas mērierīces, kas ļauj izmērīt faktisko spriegošanas spēku ar precizitāti vismaz 50 daN (23. attēls). Lai veiktu mērījumu, šādu ierīci var montēt uz nospriegotas saites. Ir pieejama arī šīs mērierīces elektroniskā versija, kurai ir augstāka precizitāte. Var izmantot arī standarta spēka sensorus, lai pārbaudītu faktisko spriegošanas spēku, taču tos var uzmontēt tikai kopā ar saiti.



22. attēls. Aizsardzība pie asām malām



23. attēls. Spriegošanas spēka mērierīce

Profesionālie transporta uzņēmumi visbiežāk izmanto 50 mm platus *PES* tīklveida stiprinājumus, kuru *STF* vērtības ir robežās no 250 līdz 500 daN un *LC* vērtības ir robežās no 1600 līdz 2000 daN. Faktiskais spriegums saitē, kas ir nospriegota ar sprūdratu, ir robežās no 0 līdz 600 daN. Ir pieejami tīklveida stiprinājumi, kuru *STF* vērtība ir 1000 daN un *LC* vērtība ir 10 000 daN, taču tos ne visai bieži izmanto.

Aprēķina nolūkos faktiskais spriegums *FT* jāmēra spriegotāja pusē.

4.1.2. Ķēdes



Standartā EN 12195-3 aprakstītas ķēdes, ko var izmantot kravas apsiešanai autopārvadājumos. Tās visbiežāk ir īso posmu ķēdes ar īpašiem āķiem vai gredzeniem, kas

piestiprināmi transportlīdzeklim un/vai kravai. Celšanas ķēžu lielākā atšķirība ir spriegošanas ierīce. Spriegošanas ierīce var būt nenonemama ķēdes daļa (... attēlā) vai atsevišķa ierīce, ko piestiprina kādā nospriegotas ķēdes posmā (... attēls). Tirdzniecībā ir pieejami vairāki spriegošanas ierīču dizaini, piemēram, sprūdrata tipa un savilces tipa. Standartā EN 12195-3 ir noteikts, ka spriegošanas ierīcēm jāspēj novērst vaļīgumu. Aizliegts izmantot spriegošanas ierīces, kurām pēc vairāk nekā 150 mm apjoma spriegošanas ir brīvgājiens.

Ķēdes nominālais diametrs (mm)	Maksimālā saišu noturēšanas spēja (daN)
6	2200
7	3000
8	4000
9	5000
10	6300
11	7500

Kēdes nominālais diametrs (mm)	Maksimālā saišu noturēšanas spēja (daN)
13	10 000
16	16 000
18	20 000
20	25 000
22	30 000

4. tabula

Kēdēm jābūt nodrošinātām ar marķējumu, kurā norādīta *LC* vērtība. *LC* maksimālo vērtību 8. kategorijai var aplūkot tabulā.

Kēdes ir ļoti piemērotas, lai savienotu saišu piestiprināšanas vietu, kas atrodas uz kravas, ar saišu piestiprināšanas vietu, kas atrodas uz transportlīdzekļa, turklāt ķēde nesaskaras ne ar vienu citu daļu. Dažos gadījumos ķēdes saskaras ar transportlīdzekļa malām vai izstrādājuma malām. Tā kā ķēdes pār stūriem neslīd viegli, tās var nebūt nospriegotas visā to garumā. Noderīga var būt īpaša ierīce, kas uzlabo ķēdes slīdēšanu pār stūri.

Kēdes, tostarp dažādu veidu āķi, jāizmanto atbilstoši ražotāja sniegtajām specifikācijām. Nenošlēgta tipa āķi ir paredzēti nostiprināt gredzenā, kas izstrādāts šādam nolūkam, taču āķi nekad nenostiprina parastā ķēdes posmā. Velci paredzēts aizāķēt aiz ķēdes posma.

Bojātas ķēdes jāpārtrauc lietot un jāizņem no aprites. Arī nolietotas ķēdes stiprība nav uzticama. Aptuveni rēķinot, ķēde ir nolietojusies, kad tās garums ir kļuvis vairāk nekā par 3 % garāks nekā tās teorētiskais garums.

4.1.3. Tērauda troses

Standartā EN 12195-4 raksturotas tērauda troses, ko var izmantot piesiešanai. Tērauda troses nospriego ar vinčas tipa spriegotājiem, ko piestiprina transportlīdzeklim, ar atsevišķiem sprūdrata tipa spriegotājiem vai ar īsiem tīklveida stiprinājumiem ar sprūdrata spriegotāju. Tērauda troses ir īpaši piemērotas, lai nostiprinātu tērauda būvmateriālus. Tērauda trošu *LC* vērtību norāda ražotājs.



24. attēls. Ar vinču nospriegota tērauda trose

4.2. BERZES PALIELINĀŠANAS APRĪKOJUMS

Lai palielinātu berzi starp platformas pamatu un kravu, kā arī nepieciešamības gadījumā starp kravas kārtām, var izmantot materiālu ar lielu berzi. Ir vairāku veidu materiāli ar lielu berzi, piemēram, pārklājumi, paklāji, gumijas paklājiņi un papīra loksnes (pretslīdes loksnes), kas pārklātas ar bremžu materiālu. Tos var izmantot kopā ar citām nostiprināšanas metodēm. Berzes palielināšanas aprīkojums var būt vaļīgs, piestiprināts platformai, iekļauts kravā vai pievienots kravas vienībai.

4.2.1. Pārklājums

Pārklājumu visbiežāk piestiprina kravas platformai. Berzes koeficients kopā ar konkrētu kravas kontaktmateriālu jānosaka atbilstoši standartā EN 12195-1:2010 sniegtajam aprakstam.

4.2.2. Pretslīdes paklājiņi no gumijas

Var izmantot vulkanizētu vai aglomerētu gumiju, un tiek izmantotas dažādu veidu piedevas un/vai stiprinātāji. Daži ražotāji pievieno īpašu krāsotu tekstūru. Paklājiņu biezums var būt robežās no 2 līdz 30 mm.

Tiek pieņemts, ka visu šo gumijas paklājiņu un jebkādu citu materiālu kopuma berzes koeficients ir 0,6, ja kontaktpvirsmā (sausā vai slapjā) ir tīra. Ja uz kontaktpvirsmas ir sniegs, ledus, smērviela vai eļļa, berzes koeficients ir daudz zemāks par standartā EN 12195-1:2010 aprakstīto. Berzes koeficientu, kas pārsniedz 0,6, var izmantot, ja tas ir apstiprināts pārbaudes sertifikātā atbilstoši standartam EN 12195-1:2010.

Nav vispārīgu noteikumu par izmantojamo gumijas paklājiņu minimālajiem izmēriem. Jāizvēlas tāda izmēra un biezuma paklājiņi, lai nodrošinātu, ka gumijas paklājiņi pilnīgi pārnes kravas svaru, ņemot vērā paklājiņu spiedi augsta spiediena ietekmē, kravas deformāciju un, iespējams, arī kravas platformas deformāciju. Paklājiņi, kuru izmērs ir mazāks par 10 cm x 10 cm, tangenciālā spēka ietekmē var sarullēties, tāpēc tos nevajadzētu izmantot.

Jāveic īpaši pasākumi, izmantojot gumijas paklājiņus zem asām malām. Lielā kontaktpiediena un vibrāciju dēļ dažu veidu gumijas paklājiņi var tikt perforēti, tādējādi samazinot berzi. Šādu parādību īpaši var novērot dažiem paklājiņiem no aglomerētas gumijas. No otras puses, aglomerēta gumija ir vispiemērotākā puteklainā vidē.

4.2.3. Pretslīdes paklājiņi no citiem materiāliem

Pretslīdes paklājiņu izgatavošanai bez gumijas izmanto arī citus materiālus. Šo materiālu berzes koeficientam jābūt garantētam ar pārbaudes sertifikātu atbilstoši standartam EN 12195-1:2010. Putu tipa materiālus izmanto zem paliktņu kravām vai starp paliktņiem un kravu uz paliktņa. Īpašām materiālu kombinācijām ideālos apstākļos berzes koeficienta vērtība var sasniegt 1,2. Pārklājumos berzes koeficients laika gaitā samazinās. Ja šie paklājiņi ir ļoti plāni, var būt nepieciešamība noklāt visu kontaktpvirsmu.

4.2.4. Pretslīdes loksnes

Šīs ir loksnes, kas veidotas uz papīra bāzes un pārklātas ar pārklājumu, kas rada lielu berzi, uz silikona, PU vai citas bāzes. Šīs loksnes visbiežāk izklāj starp paliktņos sakrautu preču kārtām, taču tās ir arī ļoti piemērotas saiņu un līdzīgu kravu pārvadāšanai. To biezums var būt dažāds, sākot no ļoti plānām loksnes, līdz pat biežam gofrētam kartonam, un tās jāizvēlas, ņemot vērā inerces spēkus, kas šīs loksnes var saplēst.

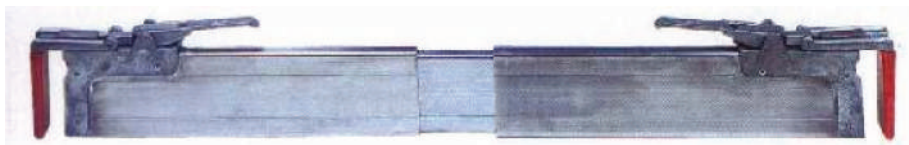


25. attēls. Bloķējošie stieņi

4.3. BLOĶĒJOŠIE STIENI

Bloķējošos stienus paredzēts montēt transportlīdzekļos vai nu vertikāli starp kravas platformu un jumtu, vai horizontāli starp abām sānu sienām. Attiecībā uz bloķējošajiem stieniem nav pieejama īpaša starptautiskā standarta galīgā redakcija. Svarīgi noteikt atšķirību starp bloķējošā stienī stiprību, ko noteicis ražotājs, un bloķējošā stienī bloķēšanas spēju. Bloķēšanas spēja lielā mērā ir atkarīga no bloķējošā stienī piestiprināšanas transportlīdzeklī vai uz tā.

Visizplatītāko bloķējošo stienī piestiprināšanas pamatā ir berze.



26. attēls. Bloķējošais stienis, kas, izmantojot berzi, piestiprināts sānu sienām / listēm

Tipiska bloķēšanas spēja ir robežās no 80 līdz 200 daN.



27. attēls. Alumīnija liste ar bloķējošajiem stienī paredzētiem caurumiem

Jaunākās paaudzes bloķējošos stienī piestiprina transportlīdzeklī izveidotos caurumos. Tā kā caurumiem nav standarta izmēru, bloķējošos stienī piegādā kopā ar transportlīdzekli, pievienojot sertifikātu, kurā minēta bloķēšanas spēja. Parasti tā var būt robežās no 200 daN līdz 2000 daN — tas galvenokārt ir atkarīgs no tā, cik kvalitatīvi šie stienī ir piestiprināti caurumos.

4.4. PILD MATERIĀLI

Lai bloķējot efektīvi nostiprinātu kravu, saiņiem jābūt cieši sakrautiem pret kravas nesēja bloķējošajiem stiprinājumiem, kā arī atsevišķiem iepakojumiem jābūt cieši sakrautiem blakus. Ja krava neaizpilda telpu starp sānu sienām un gala sienām un tā nav nostiprināta ar citām metodēm, spraugas jāaizpilda ar pildmateriālu, lai radītu spiedes spēkus, kas nodrošina pietiekamu kravas bloķēšanu. Šiem spiedes spēkiem jābūt proporcionāliem kopējam kravas svaram.

Turpmāk raksturoti dažādi iespējamie pildmateriāli.



28. attēls. Pildmateriāls starp kravas rindām

- **Preču paliktņi**

Preču paliktņi bieži vien ir piemērots pildmateriāla veids. Ja atstarpe līdz bloķētājam ir lielāka nekā *EURO* paliktņa augstums (aptuveni 15 cm), spraugu var aizpildīt, piemēram, ar šādiem paliktņiem, kas apvērsti uz sānu, lai krava būtu pienācīgi bloķēta. Ja atstarpe līdz sānu daļām jebkurā kravas sekcijās

sānā ir mazāka nekā *EURO* paliktņa augstums, sprauga sānu daļā jāaizpilda ar piemērotu pildmateriālu, piemēram, koka dēļiem.

- **Gaisa spilveni**

Piepūšami gaisa spilveni ir pieejami kā vienreizlietojami materiāli un kā pārstrādājami izstrādājumi. Spilvenu uzstādīšana ir viegla, tos piepūš ar saspīestu gaisu, bieži vien izmantojot atveri kravas automobiļa saspīestā gaisa sistēmā. Gaisa spilvenu piegādātājiem jānodrošina norādījumi un ieteikumi attiecībā uz kravnesību un atbilstošu gaisa spiedienu. Būtiski ir izvairīties no gaisa spilvenu bojājumiem, kas rodas nolietojšanās dēļ. Gaisa spilvenus nekad nedrīkst izmantot kā pildmateriālu pret durvīm vai jebkādam citām virsmām vai nodalījumiem, kas nav stingri.



29. attēls. Gaisa spilvens sānu bloķēšanai

Tirgū ir pieejami arī citi materiāli uz papīra bāzes, kurus var izmantot pildīšanai, piemēram, pildkartons un burzītais kartons.

Daži kravas automobiļu vadītāji spraugu pildīšanai izmanto izolācijas materiāla plāksnes, piemēram, *PU* plāksnes.

4.5. STŪRU SARGI

Stūru sargiem nav noteikti starptautiski standarti. Stūru sargam var būt viena vai vairākas funkcijas:

- aizsargāt saites no bojājumiem, ko var radīt asi kravas stūri;
- aizsargāt kravu no saitēm radītiem bojājumiem;
- atvieglot saitēs slīdēšanu tās garenvirzienā pār kravu;
- sadalīt saišu radīto spēku pār plašāku kravas daļu.



30. attēls. Stūru sargi

Dažiem stūru sargiem var būt īpaša papildfunkcija, piemēram, novērst saišu slīdēšanu šķērseniski, noturot saites uz cilindriskas kravas malas.

Tirgū ir pieejami vairāki stūru sargu dizaini ar dažādām galvenajām funkcijām un dažādu cenu. Daži veidi ir parādīti ... attēlā; L formas plastmasas daļas novieto uz kravas stūriem un saites novieto uz stūru sarga. Tā ir ļoti efektīva, taču dažos gadījumos grūti īstenojama metode. Dažkārt vieglāk ir pār saitēm pārvilkt uznavas (bieži vien sauktas par nodiluma aizsargiem); tās efektīvi aizsargā saites, taču nesadala spēku pār plašāku daļu.

Daži stūru sargi ir diezgan gari. Tomēr tie nav paredzēti kravas transporta iepakojuma aizstāšanai un nevar kravai nodrošināt formas saglabāšanu (attēlā). To galvenā funkcija ir saišu radīto spēku sadale plašākā joslā, kā aprakstīts 5.7.2. punktā.

Saišu nostiprināšanas un/vai kravas pārvadāšanas laikā stūru sargiem nevajadzētu būt cēlonim bīstamām situācijām. Aizliegts kā stūru sargus izmantot liektas tērauda plāksnes, jo tās var radīt būtiskus bojājumus saišu nostiprināšanas un kravas pārvadāšanas laikā.

Aizliegts kā stūru sargus izmantot pretslīdes paklājiņus.

4.6. TĪKLI UN TENTI



31. attēls. Nostiprināšana ar tentu

Tīkli, ko izmanto noteiktu veidu kravas nostiprināšanai vai noturēšanai, var būt veidoti no dabisku vai mākslīgu šķiedru jostu auduma siksnām vai virvēm vai tērauda trosēm. Jostu auduma tīklus parasti izmanto kā barjeras, lai sadalītu kravas telpu nodalījumos. Virvju vai kordu tīklus var izmantot, lai nostiprinātu kravas pie paliktņiem vai tieši pie transportlīdzekļa, izmantojot tos kā galveno nostiprināšanas sistēmu. To ietekmi var noteikt, izmantojot standartā EN 12195-1 sniegtās formulas attiecībā uz tiešajām saitēm vai uz leju pārsienamām saitēm atbilstoši gadījumam.

Var izmantot vieglākus tīklus, lai pārklātu atvērta tipa transportlīdzekļus un vagonetes, ja kravas veidam nav nepieciešams tenta pārsegs. Jāveic attiecīgi pasākumi, lai novērstu tīklu metāla detaļu koroziju vai bojājumus un nodrošinātu, ka tīkls nav sagriezts un tīkla šuvums visur ir vienmērīgs. Jāpārbauda vai virvju un kordu tīkliem nav griezumam vai citu šķiedrām nodarītu bojājumu. Nepieciešamības gadījumā pirms tīkla lietošanas kompetentai personai tīkls ir jāsalabo. Tīkla acu izmēram jābūt mazākam par mazāko kravas detaļu.



32. attēls. Nostiprināšana ar tīklu un tiešajām saitēm virzienā uz priekšu

Tīklus var arī izmantot, lai nodrošinātu, ka atveroties durvīm, krava nevar izkrist no transportlīdzekļa, piemēram, XL koda transportlīdzeklī, kurā krava novietota tieši pretī aizmugurējām durvīm.

4.7. CITI NOSTIPRINĀŠANAS MATERIĀLI

Kravu nostiprināšanai izmanto virkni citu materiālu, un dažos gadījumos arī tie ir ļoti piemēroti.

Koku izmanto kā stiprinājuma materiālu, jo īpaši konteineros, bet arī uz plakanvirsmas piekabēm vai citiem autotransportā izmantojamiem transportlīdzekļiem. Koka latas var izmantot, lai aizpildītu spraugas starp kravas vienībām, kā arī starp kravas vienībām un stingrām transportlīdzekļa daļām. Tās var pienaglot pie transportlīdzekļa kravas platformas, kā arī bloķēt blakus stingrām transportlīdzekļa daļām.

5. Nostiprināšanas metodes

5.1. VISPĀRĪGS PRINCIPS

Kravas nostiprināšanas pamatprincips nosaka, ka ir jānovērš kravas daļu kustības, kas ir relatīvas attiecībā pret kravas platformu un ko rada transportlīdzekļa paātrinājumi garenvirzienā un šķērseņiski. Atļautas ir tikai kustības, ko rada kravas vienību un nostiprināšanas aprīkojuma elastīgā deformācija, ja vien tās nerada nepieņemami augstus triecienspēkus uz transportlīdzekļa sienām vai uz citu nostiprināšanas aprīkojumu. Lai izvairītos no šīm relatīvajām kustībām, var izmantot šādas nostiprināšanas pamatmetodes (vienu metodi vai metožu kombināciju):

- saslēgšanu,
- bloķēšanu,
- tiešu apsiešanu,
- pārsiešanu no augšas.

Izmantotajai(-ām) nostiprināšanas metodei(-ēm) jāspēj izturēt dažādus klimatiskos apstākļus (temperatūru, mitrumu utt.), kas var rasties brauciena laikā.

5.2. SASLĒGŠANA

Saslēgšana ir vislabākā kravas nostiprināšanas metode. Transportlīdzeklim un kravai ir īpašas formas, kas konstruētas tā, lai būtu savietojamas un novērstu relatīvo kustību. Šīs konstrukcijas stiprība iepriekš jāpārbauda. Šāda saslēgšanas sistēma jāizmanto atbilstoši ražotāja specifikācijām.

Labi zināms piemērs ir pagriežamais aizslēgs ISO konteineriem. Pats konteiners ir uzskatāms par kravu, kas jānostiprina uz konteineru piekabes. Lai novērstu visas konteintera relatīvās kustības uz piekabes, jāizmanto četri pagriežamie aizslēgi.

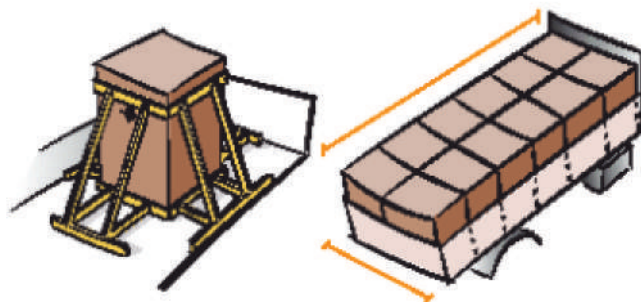
Vēl viens piemērs ir tērauda kastu izmantošana saspīestās gāzes baloniem. Kastu kājas ir konstruētas tā, lai tās varētu iestiprināt kravas platformā esošajos caurumos transportlīdzeklī, kas paredzēts šo kastu pārvadāšanai. Lai saslēgtu kastu kājas šajos caurumos, tiek izmantota īpaša tapa.

5.3. DAĻĒJA BLOĶĒŠANA

Ja nostiprināmā kravas vienība ir pietiekami stingra, var izmantot daļējo bloķēšanu

Slidēšana tiek novērsta, izveidojot stingrus balstus virzienā uz priekšu un atpakaļ un visos šķērseņiskajos virzienos.

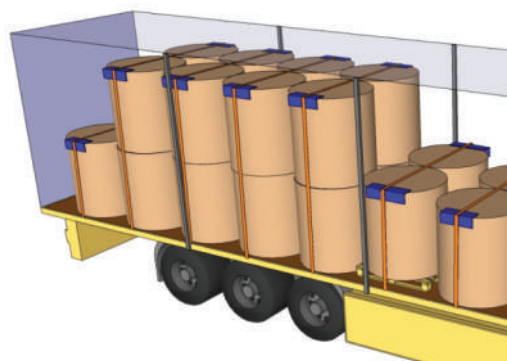
- Kravas vienības novieto pret stingru sienu, žogu vai mietu(-iem) vai pret citu kravas vienību.
- Ja nav iespējams nodrošināt tiešu balstu pret stingru transportlīdzekļa daļu, spraugas var aizpildīt ar koka gabaliem vai līdzīgām daļām.



33. attēls. Bloķēšana

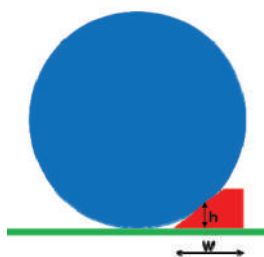
Ja kravai pastāv sasvēršanās risks, to novērš ar daļēju bloķēšanu, pieņemamā augstumā izveidojot stingrus balstus. Lai garantētu drošību bez papildu aprēķiniem, kravas vienību bloķē virs smaguma centra. Nereti izmanto horizontālu vai vertikālu bloķējošo stieni, lai nodrošinātu, ka tiks novērsta šāda veida sasvēršanās.

Īpašs daļējas bloķēšanas veids ir sliekšņu bloķēšana jeb paneļu bloķēšana. To bieži izmanto, lai dažas kravas vienības pārvadātu, novietojot tās uz apakšējās kārtas. Izmantojot kāda veida pamatmateriālu, piemēram, kravas paliktņus, kravas sekciju paceļ, tādējādi veidojot sliekšni, un augšējais kravas slānis tiek daļēji bloķēts garenvirzienā, kā parādīts ... attēlā. Jāņem vērā, ka spēki tās kravas vienības augšējā daļā, kuru izmanto bloķēšanai, var būt ievērojami lieli. Šādu spēku koncentrāciju var samazināt, vertikālā virzienā novietojot paliktņus starp divām blakussekcijām.



34. attēls. Paneļu bloķēšana, izmantojot kravas paliktņi

Citā daļējas bloķēšanas veidā izmanto ķīlus, lai novērstu cilindrisku objektu kustību pa kravas platformu.



35. attēls. Bloķēšanas ķīlis

- Bloķēšanas ķīļiem jābūt ar aptuveni 37° leņķi, lai novērstu ripošanu uz priekšu, un ar aptuveni 30° leņķi, lai novērstu ripošanu uz sāniem vai atpakaļ. To saskarei ar cilindrisko objektu jābūt uz slīpās plaknes, un tiem jābūt piestiprinātiem pie kravas platformas, jo cilindriskie objekti mēdz bīdīt ķīli atpakaļ. Horizontālais spiediens uz ķīli virzienā atpakaļ ir $0,8 G$ vai $0,5 G$ (G ir cilindra svars).

Ķīļu augstums:

- vismaz $R/3$ (trešdaļa no ruļļa rādiusa), ja neveic pārsiešanu no augšas, vai
- ne vairāk kā 200 mm, ja pārripošana pār ķīļiem ir novērsta citā veidā, piemēram, pārsienot no augšas.
- Smailiem ķīļiem ar 15° ķīļa leņķi ir ierobežota kravas nostiprināšanas spēja, un to galvenā funkcija ir saglabāt apaļu preču novietojumu iekraušanas un izkraušanas laikā. Mazā leņķa priekšrocība ir tā, ka ķīlis statiskos apstākļos parasti pats bloķējas — tas neslīd horizontālā virzienā cilindra svara ietekmē.

- Ķīļa pamatā izmanto divus garus ķīļus, kuri ir nostiprināti ar regulējamu krustenisko stiprinājumu, piemēram, bultām. Krusteniskais stiprinājums jānovieto tā, lai starp cilindru un kravas platformu būtu aptuveni 20 mm atstarpe. Ķīļiem jābūt ar 37° leņķi, lai bloķētu kustību garenvirzienā, un ar 30° leņķi, lai bloķētu šķērsenisku kustību.

5.4. VISPĀRĒJA BLOĶĒŠANA

Vispārēja bloķēšanā tukšās vietas jāaizpilda, un tās vēlams aizpildīt ar tukšiem paliktņiem, kas sakrauti vertikāli vai horizontāli un nepieciešamības gadījumā nostiprināti ar papildu koka latām. Šim nolūkam nedrīkst izmantot materiālu, kas var paliekoši deformēties vai sarauties, piemēram, maisaudekla gabalus vai ierobežotas stiprības cietās putas. Starp kravas vienībām un līdzīgām kravas daļām esošas nelielas spraugas, kuras nevar likvidēt un kuras ir nepieciešamas veiksmīgai preču iepakojšanai un izpakojšanai, ir atļautas un nav jāaizpilda. Ja izmanto tikai vispārējo bloķēšanu, tukšo vietu kopējais apjoms jebkurā horizontālā virzienā nedrīkst pārsniegt 15 cm. Tomēr starp blīvām un stingrām kravas vienībām, piemēram, tēraudu, betonu vai akmeni, tukšo vietu apjoms pēc iespējas jāsamazina.

5.5. TIEŠA APSIEŠANA

Saites izmanto, lai radītu spēku pretēji inerces spēku virzienam. Šādas metodes piemērošana ir atkarīga no kravas veida.

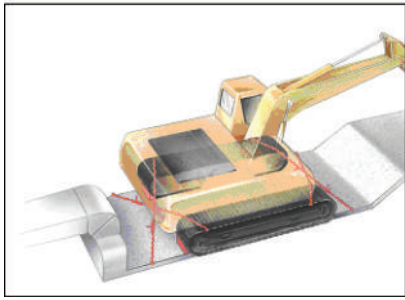
Visos tiešas apsiešanas variantos kravai ir ļauts kustēties. Šo kustību rezultātā pieaugs saitēs esošais spēks. Šim pieaugošajam spēkam jāaptur kravas kustību. Tā kā tīklveida stiprinājumi mēdz izstiepties līdz pat 7 % un visām kravas kustībām jābūt pēc iespējas mazākām, nosprieģojumam tīklveida stiprinājumos jābūt pēc iespējas lielākam, taču ne lielākam par 0,5 LC. Ķēžu, tērauda trošu un augsto tehnoloģiju virvēm optimālais nosprieģojums nepārsniedz 0,5 LC. Ja ļoti smagas kravas vienības tiek krautas uz deformējamās kravas platformas, ieteicams veikt sīku izpēti par nosprieģojumu.



36. attēls. Tieša apsiešana

5.5.1. Diagonāla apsiešana

Kravas vienības, kurām ir stingras saišu piestiprināšanas vietas, parasti var nostiprināt ar četrām tiešajām saitēm. Katra saite savieno saišu piestiprināšanas vietu uz kravas ar vienu saišu piestiprināšanas vietu uz transportlīdzekļa — aptuveni kravas platformas diagonāļu virzienā. Ja tiek izmantotas tikai četras saites, tās nedrīkst būt paralēlas vertikālajai plaknei braukšanas virzienā, kā arī vertikālajai plaknei šķērseniski. Leņķiem starp saitēm un horizontālo plakni jābūt pēc iespējas šaurākiem, ņemot vērā saišu piestiprināšanas vietu stiprību (daudzas saišu piestiprināšanas vietas



37. attēls. Diagonāla apsiešana

nedrīkst izmantot, ja leņķis ir mazāks par 30°). Vēlams, lai leņķis starp saiti un braukšanas virzienu būtu robežās no 30° līdz 45° , ja diagonālo apsiešanu nevar kombinēt ar bloķēšanu. Atļauts veidot arī lielākus vai mazākus leņķus, ja vien ir pieņemams arī spēka pieaugums saitēs un uz saišu piestiprināšanas vietām.

Ja ir pieejama ļoti stingra saišu piestiprināšanas vieta uz kravas, to var izmantot, lai nostiprinātu divas saites. Ja trūkst piemērotu saišu piestiprināšanas vietu, tās dažos gadījumos var izveidot, izmantojot celšanas lingu.

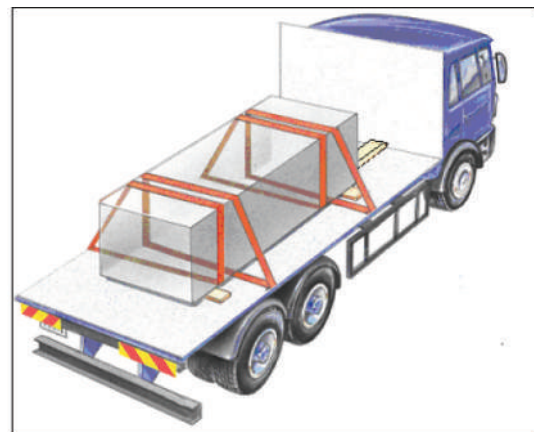
Ja konkrētas saites vai saišu piestiprināšanas vietas stiprība nav pietiekama, to vēlams aizstāt ar stiprāku. Saišu piestiprināšanas vietu vai aprīkojuma ierobežotās stiprības dēļ var būt nepieciešamība izmantot papildu saites. Ja kādā virzienā ir vairāk nekā divas saites, ir jāizmanto drošības koeficients, lai ņemtu vērā spēku nevienmērīgu sadali saitēs.

5.5.2. Paralela apsiešana

Lai savienotu astoņas saišu piestiprināšanas vietas uz transportlīdzekļa ar astoņām saišu piestiprināšanas vietām uz kravas, izmanto astoņas saites. Astoņas saites ir pa pāriem paralēlas un vienādi garas. Divas paralēlās saites novērš kustību uz priekšu, divas — kustību atpakaļ, divas — kustību uz kreiso pusi un divas — kustību uz labo pusi. Ja izmanto divas saites vienā virzienā, saitēs un saišu piestiprināšanas vietās esošais spēks ir mazāks nekā diagonālās apsiešanas gadījumā. Vairumā gadījumu diagonālā apsiešana ir lētāka nekā paralelā apsiešana, turklāt tā ir vienlīdz efektīva.

5.5.3. Puscilpu apsiešana

Puscilpu apsiešanu (dažkārt sauktu par cilpu apsiešanu) visbiežāk izmanto, lai novērstu garu kravas vienību šķērsenisku kustību. Izmanto vismaz trīs, bet, vēlams, četras, saites. Katra saite sākas no saišu piestiprināšanas vietas blakus transportlīdzekļa malai, turpinās zem kravas un stiepjas pār to līdz tai pašai saišu piestiprināšanas vietai vai blakus esošai saišu piestiprināšanas vietai. Ieteicams izvietot divas saites garās kravas priekšējā daļā un divas — aizmugurējā daļā. Divām saitēm jāšākas labajā pusē un divām — kreisajā. Šīs četras saites ierobežotā apmērā novērš kravas slidēšanu garenvirzienā.



38. attēls. Puscilpu apsiešana

5.5.4. Atsperveida apsiešana

Atsperveida apsiešanu var izmantot, lai novērstu kustības (slidēšanu un saskrāpēšanos) vienā virzienā, nereti uz priekšu vai atpakaļ. Viena saite sākas no saišu piestiprināšanas vietas vienā transportlīdzekļa pusē, stiepjas pār kravas priekšu (aizmuguri), un tiek nostiprināta saišu piestiprināšanas vietā otrā transportlīdzekļa pusē pretī vai gandrīz pretī pirmajai saišu piestiprināšanas vietai. Tiek izmantoti dažādi atsperveida apsiešanas varianti, lai novērstu saites noslidēšanu.

- Tukšus paliktņus vai līdzīgus materiālus novieto priekšā (aizmugurē) kravai, kas tiek nostiprināta.

- Saites diagonāli šķērso kravas priekšu (aizmuguri). To bieži vien sauc par krustenisko apsiešanu, un to viegli var veikt viena persona. Kravas vienībām, kas nav stingras, krustenisko saišu skaitam jābūt pietiekami lielam, lai novērstu kravas daļu noslīdēšanu starp saitēm. Lai šajā gadījumā noteiktu efektivitāti, var izmantot slīpuma pārbaudi vai transportlīdzekļa dinamisko pārbaudi.
- Uz kravas sekcijas augšējās priekšējās (aizmugurējās) malas var izmantot lingu vai īpašu saiti. Šī linga tiek vilkta atpakaļ (uz priekšu) abās pusēs ap kravu. Jāpārbauda efektivitāte uz nestingrām precēm.



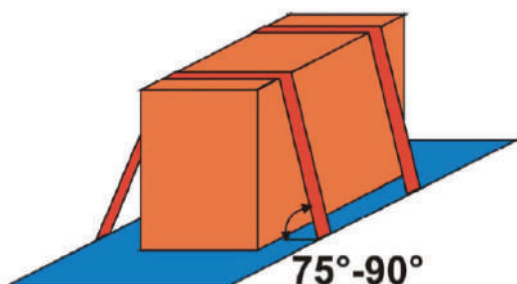
39. attēls. Atspelveida apsiešana, izmantojot paliktņus



40. attēls. Atspelveida apsiešana, izmantojot lingu

5.6. PĀRSIEŠANA NO AUGŠAS

Pārsiešanu no augšas (sauktu arī par berzes tipa pārsiešanu un pārsiešanu uz leju) izmanto, lai palielinātu berzes spēku starp kravas vienību apakšu un kravas platformu vai zemākām kravas vienībām, ja krava ir vairākās kārtās. Augšupejošajās daļās saites leņķim ar kravas platformu jābūt pēc iespējas lielākam.



41. attēls. Pārsiešana no augšas

Būtisks tīklveida stiprinājumu izmantošanas aspekts ir spriegošanas spēku sadalījums visā saitē. Vairumā gadījumu saite ir nospriegota vienā pusē, izmantojot sprūdratu. Spriegošanas laikā saite ir nostiepta un slīd pār kravu. Zema berze uz stūra nodrošinās saišu radīto spēku vienmērīgāku sadalījumu abās pusēs. Augsta berze uz stūra palielinās spēku atšķirību abās pusēs, taču saite vairāk darbosies kā tiešā saite.

Lejupejošu spēku pārsiešanā no augšas rada spriegošanas ierīce, ko parasti darbina manuāli. Tāpēc šo lejupejošo spēku parasti ierobežo līdz apsiešanas aprīkojuma *STF* vērtībai. Pārsiešanā no augšas *LC* vērtībai nav nozīmes.

Pārvadāšanas laikā mainās spēks, kas rodas pār deformējamiem izstrādājumiem no augšas pārsietās saitēs. Gandrīz visos gadījumos novērojama būtiska samazināšanās — līdz pat 50 % no sākotnējā nospriegojuma vai pat mazāk. Tāpēc jāapsver iespēja atkārtoti savilkt saites brauciena laikā vai jāizmanto cita nostiprināšanas metode. Kravai, kas nedeformējas, spriegošanas spēks parasti nemainās, bet dažos īpašos gadījumos spriegošanas spēks var arī pieaugt.

Lejupejošais spēks veicina kravas nostiprināšanu, ja vien tas palielina berzes spēku. Kā skaidrots 1. nodaļā, berzes spēks ir tikai daļa no kontaktspēka. Kontaktspēks ir summa, ko veido kopējais lejupejošais spēks saitēs un kravas svars uz šīs kontaktpvirsmas. Tas nozīmē, ka pārsiešana no augšas ir visefektīvākā situācijās, kad ir liels berzes koeficients.

5.7. VISPĀRĪGAS PIEZĪMES PAR NOSTIPRINĀŠANAS METODĒM

1. Jānostiprina visas kravas vienības. Dažos gadījumos ieteicams grupēt vairākas kravas vienības un nostiprināt grupu kā vienotu kopumu. Ļoti iespējams, ka kravas vienību grupai kā vienotam kopumam nedraud savēršanās, pat ja atsevišķām kravas vienībām tā būtu iespējama. Šādā gadījumā grupa jānostiprina tikai pret slīdēšanu. Grupēšanu var īstenot, aptinot saites horizontāli vai vertikāli (attēls). Piemēram, četras garas kravas vienības grupē, izmantojot trīs vertikālas aptīšanas saites. Spriegumam saitē jābūt pēc iespējas lielākam, tādējādi radot berzes spēkus starp atsevišķām kravas vienībām. Aptīšanas saišu efektivitāte un maksimālais kravas vienību skaits vienā aptīšanas vietā ir atkarīgs no spriegošanas spēka un berzes koeficienta. Tiek pieņemts, ka četras paliktņu kravas uz piekabes var grupēt ar vienu horizontālu aptīšanas saiti un četras garās kravas vienības var grupēt ar trim vertikālām grupēšanas saitēm. Kravas vienību grupēšanas efektivitāte jāpārbauda katrā konkrētā gadījumā.
2. Kontaktspēks starp tīklveida stiprinājumiem un kravu var ievērojami pieaugt brīdī, kad iedarbojas inerces spēki, gan attiecībā uz tiešo apsiešanu, gan uz pārsiešanu no augšas. Ja krava ir deformējama, šis lielais vietējais spēks izraisīs kravas deformāciju un tādējādi atbrīvos vietu, pa kuru kravai kustēties; šādu situāciju var salīdzināt ar kravas kustību siksas izstiepšanās dēļ. Ja neskaita izstrādājumu bojājumu novēršanu, šis ir galvenais iemesls, kāpēc jānovērš lieli vietējie kontaktspēki uz kravu. Izmantojot lielus stūru sargus, saišu radītie spēki tiek sadalīti pa lielāku platību, un tādējādi samazinās kravas kustība.
3. Dažādas saišu nostiprināšanas metodes var kombinēt. Viens izņēmums: saslēgšanā nepieciešamas īpašas saslēgšanas ierīces uz transportlīdzekļa un kravas. Saslēgšanas ierīces neelastība visbiežāk nav savienojama ar citām nostiprināšanas metodēm. Tāpēc saslēgšanas aprīkojumam jābūt pietiekami stipram, lai citas nostiprināšanas metodes nebūtu nepieciešamas. Bloķēšanas un pārsiešanas no augšas kombinācija ir aprakstīta standartā EN 12195-1:2010. Bloķēšanas spēju un saišu nostiprināšanas spēju var papildināt.
4. Interesants kombinētās apsiešanas metodes piemērs ir krusteniskā apsiešana, kas ir pārsiešanas no augšas un atspērveida apsiešanas kombinācija.
5. Lielākas vienības kravā, kas nav novietota uz paliktņiem, bieži vien uzkrāj uz koka latām. Pat tad, ja tiek veikta stingra pārsiešana uz leju un ja tiek veikta tiešā apsiešana, šādas latas mēdz rīpot spēcīgu inerces spēku iedarbībā. Rīpošanu var novērst:
 - izmantojot taisnstūra formas latas horizontālā virzienā (latu augstums ir novietots horizontāli);
 - izmantot vienlīdz biezas latas ar leņķi, kas pārsniedz 30°.
6. Berzes koeficientus materiālu kombinācijai, kas nav minēta standarta EN 12195-1:2010 B.1 tabulā, var noteikt, veicot pārbaudi, ko dokumentē atbilstīgi šā standarta B un E pielikumam.
7. Gadījumos, kad vispārējo bloķēšanu izmanto transportlīdzekli ar pietiekami stipru virsbūvi, piemēram, XL koda transportlīdzekli, papildu nostiprināšana, piemēram, apsiešana, nav nepieciešama. Apdomīgi jāizmanto transportlīdzekļa sienas, ja kravas radītais spēks nav vienmērīgi sadalīts uz sāniem.
8. Kravu iespējams kraut kaudzēs, taču šādā gadījumā jāņem vērā citādi berzes koeficienti, iepakojuma stiprums, kā arī bīstamām precēm noteiktās īpašās prasības.

6. Aprēķini

Šā dokumenta 3. pielikumā sniegta vispārīgas apsiešanas norādes ar vienkāršotām metodēm, ko var izmantot, lai pieņemtu lēmumu par nepieciešamo saišu skaitu. Ieteicams nostiprināt kravu, izmantojot ierasto metodi, un tad ar vispārīgajās apsiešanās norādēs sniegto tabulu palīdzību pārbaudīt, vai izmantotā nostiprināšanas sistēma ir pietiekama, lai novērstu kravas slīdēšanu un svārstīšanos visos virzienos.

Daudzos gadījumos nav nepieciešamības veikt aprēķinus. Piemēram, ja XL koda transportlīdzekļi krava tiek bloķēta visos virzienos un tā ir aprīkota atbilstoši sertifikātam, papildu nostiprināšana nav nepieciešama, ja berzes koeficients starp kravas platformu un kravu ir vismaz 0,3 (pat pilnai automobiļa kravai).

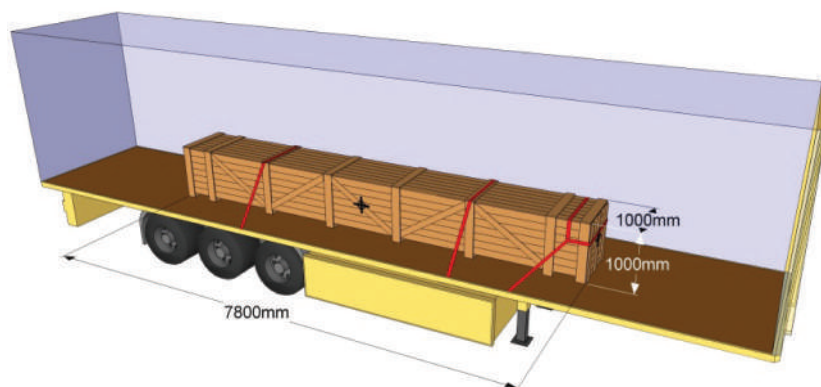
Ja nepieciešami aprēķini, tie jāveic saskaņā ar standartu EN 12195-1:2010.

Cita iespēja ir pārbaudīt kravas nostiprināšanas sistēmas atbilstoši standartā EN 12195-1:2010 sniegtajiem norādījumiem.

Ja tiek kombinētas divas vai vairākas nostiprināšanas metodes, kombinācijas aprēķiniem var izmantot standartā EN 12195-1:2010 sniegtās formulas, kā aprakstīts turpmākajos piemēros.

6.1. PIRMAIS PIEMĒRS — KOKA KASTE AR ZEMU SMAGUMA CENTRU

Izmantojot standartā EN 12195-1:2010 sniegtās formulas, aprēķiniet maksimāli pieļaujamo svaru koka kastei, kas uzskatāma par stingru un kas iekrauta piekabē, kā norādīts turpmākajā attēlā, lai novērstu slīdēšanu un sasvēršanos uz sāniem, uz priekšu un atpakaļ.



42. attēls. 1. piemērs

Piekabei ir parasta saplākšņu grīda, kas ir tīra; tajā nav sarmas, ledus un sniega. Piekabe ir būvēta atbilstoši standartam EN 12642, XL kategorijai, un piekabē esošās saišu piestiprināšanas vietas ir konstruētas atbilstoši standartam EN 12640; katrai vietai *LC* ir 2000 daN. Šķērseniskais attālums starp saišu piestiprināšanas vietām ir aptuveni 2,4 m.

Kaste ir veidota no zāģmateriāliem, un tai ir šādi izmēri: garums x platums x augstums = 7,8 x 1,0 x 1,0 m. Smaguma centrs atrodas kastes ģeometriskajā centrā.

Kaste ir nostiprināta ar divām no augšas pārsietām saitēm un vienu atsperveida saiti virzienā uz priekšu. Saišu LC ir 2000 daN un nospriegojums ir 500 daN. Atsperveida saite ir piestiprināta piekabei aptuveni 1 m attālumā aiz kastes priekšējās daļas, un tādējādi saitēm ir aptuveni šādi leņķi:

no augšas pārsietās saites — vertikālais saišu leņķis starp saitēm un platformu $\alpha \approx 55^\circ$;

atsperveida saite — vertikālais saites leņķis starp saiti un platformu $\alpha \approx 39^\circ$ un horizontālais leņķis starp saiti un transportlīdzekļa garenvirziena asi $\beta \approx 35^\circ$.

6.1.1. Slidēšana

Berzes koeficients μ starp zāģmateriālu kasti un piekabes saplākšņu grīdu ir 0,45 atbilstoši standarta B pielikumam.

6.1.2. Krava ar masu m , kuras slidēšana ir novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm

Kravas masas m slidēšana ir novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm, kuru izmantošanas pamatā ir standarta 10. vienādojums.

$$m = \frac{n \cdot 2 \cdot \mu \cdot \sin \alpha \cdot F_T}{g(c_{x,y} - \mu \cdot c_z) f_s}, \text{ kur:}$$

m = kravas masa. Iegūtās masas mērvienība ir kg, ja F_T ir sniegts ņūtonos (N), un tonnas, ja F_T ir sniegts kiloņūtonos (kN). 1 daN = 10 N un 0,01 kN.

$n = 2$; no augšas pārsieto saišu skaits

$\mu = 0,45$; berzes koeficients

$\alpha = 55^\circ$; vertikālais saites leņķis grādos

$F_T = 500 \text{ daN} = 5 \text{ kN}$

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$, brīvās krišanas paātrinājums

$c_{x,y} = 0,5$ uz sāniem, 0,8 uz priekšu un 0,5 atpakaļ; horizontālā paātrinājuma koeficients

$c_z = 1,0$; vertikālā paātrinājuma koeficients

$f_s = 1,25$ uz priekšu un 1,1 uz sāniem un atpakaļ; drošības koeficients

Ar šīm vērtībām kravas masa m (tonnās), kurai novērsta slidēšana vairākos virzienos ar divām no augšas pārsietām saitēm, ir:

uz sāniem: 13,7 tonnas;

uz priekšu: 1,7 tonnas;

atpakaļ: 13,7 tonnas.

6.1.3. Kravas masa, kurai slidēšana uz priekšu ir novērsta ar atsperveida saiti

Kravas masas m slidēšana uz priekšu ir novērsta ar atsperveida saiti, kuras izmantošanas pamatā ir standarta 35. vienādojums. Atsperveida saites spēja novērst šķērsenisku slidēšanu nav apstiprinājies.

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_R \cdot (\mu \cdot f_\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha \cdot \cos \beta)}{g \cdot (c_x - \mu \cdot f_\mu \cdot c_z)}, \text{ kur:}$$

m = kravas svars. Iegūtā svara mērvienība ir kg, ja F_T ir sniegts ņūtonos (N), un tonnas, ja F_T ir sniegts kiloņūtonos (kN). 1 daN = 10 N un 0,01 kN.

$n = 1$; atsperveida saišu skaits

$F_R = LC = 2000 \text{ daN} = 20 \text{ kN}$

$\mu = 0,45$; berzes koeficients

$f_\mu = 0,75$; drošības koeficients

$\alpha = 39^\circ$; vertikālais saites leņķis grādos

$\beta = 35^\circ$; horizontālais saites leņķis grādos

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$, brīvās krišanas paātrinājums

$c_x = 0,8$; horizontālā paātrinājuma koeficients virzienā uz priekšu

$c_z = 1,0$; vertikālā paātrinājuma koeficients

Ar šīm vērtībām kravas masa m (tonnās), kurai novērsta slīdēšana uz priekšu ar atsperveida saiti, ir 7,5 tonnas.

6.1.4. Kravas svars, kura slīdēšana novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm un vienu atsperveida saiti

Iepriekšējie aprēķini parāda, ka ar divām no augšas pārsietām saitēm un vienu atsperveida saiti var novērst slīdēšanu kravai ar šādu svaru:

uz sāniem: 13,7 tonnas;

uz priekšu: $1,7 + 7,5 = 9,2$ tonnas;

atpakaļ: 13,7 tonnas.

Tādējādi maksimālais kravas svars, kam faktiskā nostiprināšanas sistēma novērš slīdēšanu, ir 9,2 tonnas.

6.1.5. Sasvēršanās

Kastes stabilitāti pārbauda, izmantojot standarta 3. vienādojumu.

$$b_{x,y} > \frac{c_{x,y}}{c_z} d, \text{ kur:}$$

$b_{x,y} = 0,5$ uz sāniem, 3,9 uz priekšu un 3,9 atpakaļ; horizontālais attālums starp smaguma centru un sasvēršanās punktu katrā virzienā

$c_{x,y} = 0,5$ uz sāniem, 0,8 uz priekšu un 0,5 atpakaļ; horizontālā paātrinājuma koeficients

$c_z = 1,0$; vertikālā paātrinājuma koeficients

$d = 0,5$; vertikālais attālums starp smaguma centru un sasvēršanās punktu

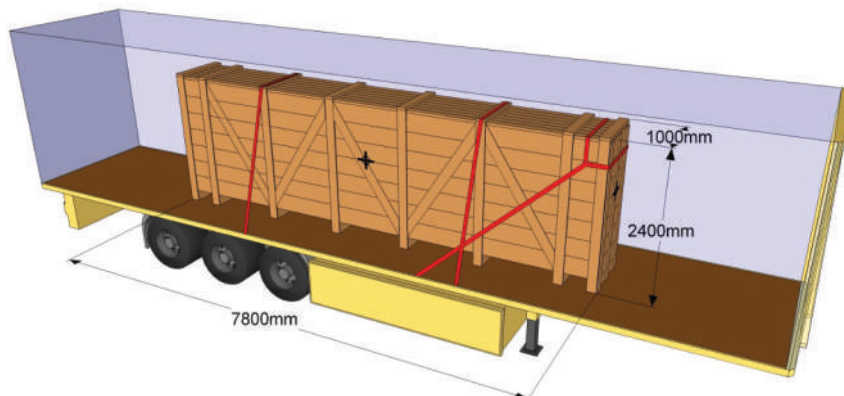
No šīm vērtībām var izsecināt, ka kaste ir stabila visos virzienos un nav nepieciešamas saites, lai novērstu sasvēršanos.

6.1.6. Secinājums

Tādējādi, lai novērstu slīdēšanu un sasvēršanos visos virzienos, maksimāli pieļaujamais kravas svars kastei, kas nostiprināta ar divām no augšas pārsietām saitēm un vienu atsperveida saiti, ir 9,2 tonnas.

6.2. OTRAIS PIEMĒRS — KOKA KASTE AR AUGSTU SMAGUMA CENTRU

Izmantojot standartā EN 12195-1:2010 sniegtās formulas, aprēķiniet maksimāli pieļaujamo svaru koka kastei, kas iekrauta piekabē, kā norādīts turpmākajā attēlā, lai novērstu slīdēšanu un sasvēršanos uz sāniem, uz priekšu un atpakaļ.



43. attēls. 2. piemērs

Piekabei ir parasta saplākšņu grīda, kas ir tīra; tajā nav sarmas, ledus un sniega. Piekabe ir būvēta atbilstoši standartam EN 12642, XL kategorijai, un piekabē esošās saišu piestiprināšanas vietas ir konstruētas atbilstoši standartam EN 12640; katrai vietai LC ir 2000 daN. Šķersseniskais attālums starp saišu piestiprināšanas vietām ir aptuveni 2,4 m.

Koka kaste ir veidota no zāģmateriāliem, un tai ir šādi izmēri: garums x platums x augstums = 7,8 x 1,0 x 2,4 m. Smaguma centrs atrodas kastes ģeometriskajā centrā.

Kaste ir nostiprināta ar divām no augšas pārsietām saitēm un vienu atsperveida saiti virzienā uz priekšu. Saišu LC ir 2000 daN un nospiegējums ir 500 daN. Atsperveida saite ir piestiprināta piekabē aptuveni 2,5 m attālumā aiz kastes priekšējās daļas, un tādējādi saitēm ir aptuveni šādi leņķi:

no augšas pārsietās saites — vertikālais saišu leņķis starp saitēm un platformu $\alpha \approx 74^\circ$;

atsperveida saite — vertikālais saites leņķis starp saiti un platformu $\alpha \approx 43^\circ$ un horizontālais leņķis starp saiti un transportlīdzekļa garenvirziena asi $\beta \approx 16^\circ$.

6.2.1. Slīdēšana

Berzes koeficients μ starp zāģmateriālu kasti un piekabes saplākšņu grīdu ir 0,45 atbilstoši standarta B pielikumam.

6.2.2. Svars kravai, kurai slīdēšana ir novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm

Kravas svara m slīdēšana ir novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm, kuru izmantošanas pamatā ir standarta 10. vienādojums.

$$m = \frac{n \cdot 2 \cdot \mu \cdot \sin \alpha \cdot F_T}{g(c_{x,y} - \mu \cdot c_z) f_s}, \text{ kur:}$$

m = kravas svars. Iegūtā svara mērvienība ir kg, ja F_T ir sniegts ņūtonos (N), un tonnas, ja F_T ir sniegts kiloņūtonos (kN). 1 daN = 10 N un 0,01 kN.

$n = 2$; no augšas pārsieto saišu skaits
 $\mu = 0,45$; berzes koeficients
 $\alpha = 74^\circ$; vertikālais saites leņķis grādos
 $F_T = 500 \text{ daN} = 5 \text{ kN}$
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, brīvās krišanas paātrinājums
 $c_{x,y} = 0,5$ uz sāniem, $0,8$ uz priekšu un $0,5$ atpakaļ; horizontālā paātrinājuma koeficients
 $c_z = 1,0$; vertikālā paātrinājuma koeficients
 $f_s = 1,25$ uz priekšu un $1,1$ uz sāniem un atpakaļ; drošības koeficients

Ar šīm vērtībām svars m (tonnās) kravai, kurai novērsta slidēšana vairākos virzienos ar divām no augšas pārsietām saitēm, ir:

uz sāniem: 16,0 tonnas;
 uz priekšu: 2,0 tonnas;
 atpakaļ: 16,0 tonnas.

6.2.3. Svārs kravai, kurai slidēšana uz priekšu ir novērsta ar atspērveida saiti

Kravas svāra m slidēšana uz priekšu ir novērsta ar atspērveida saiti, kuras izmantošanas pamatā ir standarta 35. vienādojums. Atspērveida saites spēja novērst šķērsenisku slidēšanu nav apstiprinājusies.

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_R \cdot (\mu \cdot f_\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha \cdot \cos \beta)}{g \cdot (c_x - \mu \cdot f_\mu \cdot c_z)}, \text{ kur:}$$

m = kravas svārs. Iegūtā svāra mērvienība ir kg, ja F_T ir sniegts ņūtonos (N), un tonnas, ja F_T ir sniegts kiloņūtonos (kN). $1 \text{ daN} = 10 \text{ N}$ un $0,01 \text{ kN}$.

$n = 1$; atspērveida saišu skaits
 $F_R = LC = 2000 \text{ daN} = 20 \text{ kN}$
 $\mu = 0,45$; berzes koeficients
 $f_\mu = 0,75$; drošības koeficients
 $\alpha = 43^\circ$; vertikālais saites leņķis grādos
 $\beta = 16^\circ$; horizontālais saites leņķis grādos
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, brīvās krišanas paātrinājums
 $c_x = 0,8$; horizontālā paātrinājuma koeficients virzienā uz priekšu
 $c_z = 1,0$; vertikālā paātrinājuma koeficients

Ar šīm vērtībām svārs m (tonnās) kravai, kurai novērsta slidēšana uz priekšu ar atspērveida saiti, ir 8,2 tonnas.

6.2.4. Svārs kravai, kuras slidēšana novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm un vienu atspērveida saiti

Iepriekšējie aprēķini parāda, ka ar divām no augšas pārsietām saitēm un vienu atspērveida saiti var novērst slidēšanu kravai ar šādu svāru:

uz sāniem: 16,0 tonnas;
 uz priekšu: $2,0 + 8,2 = 10,2$ tonnas;
 atpakaļ: 16,0 tonnas.

Tādējādi maksimālais svārs kravai, kam faktiskā nostiprināšanas sistēma novērs slidēšanu, ir 10,2 tonnas.

6.2.5. Sasvēršanās

Kastes stabilitāti pārbauda, izmantojot standarta 3. vienādojumu.

$$b_{x,y} > \frac{c_{x,y}}{c_z} d, \text{ kur:}$$

$b_{x,y}$ = 0,5 m uz sāniem, 3,9 m uz priekšu un 3,9 m atpakaļ; horizontālais attālums starp smaguma centru un sasvēršanās punktu katrā virzienā

$c_{x,y}$ = 0,5 uz sāniem, 0,8 uz priekšu un 0,5 atpakaļ; horizontālā paātrinājuma koeficients

c_z = 1,0; vertikālā paātrinājuma koeficients

d = 1,2 m; vertikālais attālums starp smaguma centru un sasvēršanās punktu

No šīm vērtībām var secināt, ka kaste ir stabila virzienā uz priekšu un atpakaļ, taču nav stabila uz sāniem.

6.2.6. Svārs kravai, kurai sasvēršanās uz sāniem ir novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm

Atsperveida saites spēja novērst sasvēršanos uz sāniem nav apstiprinājusies, un svāra m aprēķinam kravai, kurai sasvēršanās novērsta ar divām no augšas pārsietām saitēm, pamatā ir standarta 16. vienādojums. Vienai kravas rindai, kuras smaguma centrs atrodas ģeometriskajā centrā, kravas svāru var aprēķināt ar šādu formulu:

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_T \cdot \sin \alpha}{g \cdot (c_y \cdot \frac{h}{w} - c_z) \cdot f_s}, \text{ kur:}$$

m = kravas svārs. Iegūtā svāra mērvienība ir kg, ja F_T ir sniegts ņūtonos (N), un tonnas, ja F_T ir sniegts kiloņūtonos (kN). 1 daN = 10 N un 0,01 kN.

n = 2; no augšas pārsieto saišu skaits

$F_T = S_{TF} = 500 \text{ daN} = 5 \text{ kN}$ vai $= 0,5 \times LC = 1000 \text{ daN} = 10 \text{ kN}$

$\alpha = 74^\circ$; vertikālais saites leņķis grādos

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$, brīvās krišanas paātrinājums

$c_y = 0,5$, kas aprēķināts ar $F_T = S_{TP}$ vai 0,6, kas aprēķināts ar $F_T = 0,5 \times LC$; horizontālā paātrinājuma koeficients uz sāniem

$h = 2,4 \text{ m}$; kastes augstums

$w = 1,0 \text{ m}$; kastes platums

$c_z = 1,0$; vertikālā paātrinājuma koeficients

$f_\mu = 1,1$; drošības koeficients uz sāniem

Ar šīm vērtībām zemākais kravas svārs m (tonnās), kuram novērsta gāšanās uz sāniem, ir 8,9 un 8,1 tonna. Tādējādi ar divām no augšas pārsietām saitēm var novērst 8,1 tonnu smagās kravas sasvēršanos uz sāniem.

6.2.7. Secinājums

Tādējādi, lai novērstu slidēšanu un sasvēršanos visos virzienos, maksimāli pieļaujamais kravas svārs kastei, kas nostiprināta ar divām no augšas pārsietām saitēm un vienu atsperveida saiti, ir 8,1 tonna.

6.3. TREŠAIS PIEMĒRS — PALIKTŅOS SAKRAUTAS PATĒRIŅA PRECES

Daudzas paliktņos sakrautas preces, piemēram, patēriņa preces, iekrauj no transportlīdzekļa aizmugures ar autokrāvējiem vai stāvus vadāmiem pārvietotājiem. Ja iepakojums nav stingrs un, izmantojot spēku, deformējas, kravas nostiprināšanai nedrīkst izmantot saites.

Ja kopējā kravas masa ir zemāka par noteiktu vērtību, pietiks ar transportlīdzekļa norobežojumiem (piem., stingrām sienām, brezentu), lai nodrošinātu kravas nekustīgumu, ja būs ievēroti turpmāk minētie nosacījumi.



44. attēls. 3. piemērs

- Katra paliktņa krava veido vienotu bloku. Nepilnīgi noslogota paliktņa spraugas jāaizpilda ar pildmateriāliem. Visā transportlīdzekļa platumā kopējais spraugu apjoms nedrīkst pārsniegt 15 cm.
- Kvalitatīvs transporta iepakojums nodrošina, ka paliktņa krava var izturēt 0,5 g paātrinājumu visos braukšanas virzienos un atsevišķas patēriņa preces nevar izklūt caur elastīgo plēvi.

Maksimāli pieļaujamo kopējo kravas masu, kurai nav nepieciešamas papildu kravas nostiprināšanas sistēmas, var aprēķināt ar līdzsvarotu spēku palīdzību.

Līdzsvaroti spēki

Ir trīs galvenie spēki, kas iedarbojas uz divu paliktņu krāvēju:

1. paātrinājuma spēks F_A garenvirzienā un šķērseniski;
2. berzes spēks F_F starp apakšējo paliktņi un kravas automobiļa grīdu, kā arī starp apakšējo un augšējo paliktņi;
3. transportlīdzekļa sienu (stingru sienu, brezentu) vispārējās bloķēšanas spēks F_B .

Paātrinājuma spēks F_A , kas iedarbojas uz augšējā un apakšējā paliktņa smaguma centru, ir F_A .

$$F_A = m_p \cdot a \quad m_p: \text{paliktņa masa, } a: \text{paātrinājums (0,5 g vai 0,8 g; } g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$

Berzes spēku var aprēķināt kā daļu no smaguma spēka kravai, kas perpendikulāra kravas automobiļa grīdai, izmantojot standartā EN 12195-1 norādīto berzes koeficientu μ .

$$F_F = \mu \cdot m \cdot g \quad \mu: \text{berzes koeficients; } m: \text{kravas masa; } g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Transportlīdzekļa norobežojumu (stingru sienu, brezentu) vispārējās bloķēšanas spēks ir atkarīgs no transportlīdzekļa veida un virsbūves konstrukcijas, un to nosaka attiecībā pret transportlīdzekļa lietderīgo slodzi P. Standartā EN 12642 sniegtas norādes L koda un XL koda kravas automobiļiem un trim galvenajām pārseguma konstrukcijām — bīdāmajiem tentiem, nolaižamām sānu malām un kastes tipa virsbūvei. Standartu EN 283 var izmantot, lai iegūtu stiprinājuma radīto spēku maiņām virsbūvēm.

$F_B = s * P * g$ s: statiskās pārbaudes prasība saskaņā ar standartu EN 12642; P: lietderīgā slodze kg; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Lai aprēķinātu maksimāli pieļaujamo kravas masu m_p , neveicot papildu mērījumus saistībā ar kravas drošību, paātrinājuma spēka, berzes spēka un stiprinājuma radītā spēka summai jābūt nulle. Ja visu spēku summa ir nulle, krava nekustas. Spēki F_F un F_B ir negatīvi, jo tie darbojas pretēji paātrinājuma spēka virzienam.

$$F_A - F_F - F_B = m_t * a - \mu * m_t * g - s * p * g = m_t * (a - \mu g) - s * p * g = 0$$

Iepriekšējo vienādojumu var atrisināt attiecībā uz kopējo kravas masu m_t , iegūstot:

$$m_t = (s * p * g) / (a - \mu g)$$

Kravas maksimāli pieļaujamā masa jāaprēķina virzienā uz priekšu, atpakaļ un uz sāniem. Zemākā m_t vērtība apzīmē drošu kopējo masu, ko var pārvadāt, neveicot papildu pasākumus attiecībā uz kravas drošību.

Lai aprēķinātu maksimāli pieļaujamo paliktņu masu m_p gadījumā, ja visiem paliktņiem ir vienāda masa, vērtību m_t dala ar paliktņu atrašanās vietu skaitu uz kravas automobiļa N. Šajā pieejā ņem vērā arī vienmērīgu spēku sadalījumu uz kravas automobiļa norobežojumiem, kā prasīts standartā EN 12642. Tādējādi iegūst šādu vienādojumu:

$$m_p = (s * p * g) / ((a - \mu g) * N * k)$$

N: paliktņu atrašanās vietu skaits kravas transportlīdzeklī / piekabē / maināmajā virsbūvē
k: paliktņu kārtu skaits aprēķinā

Lai aprēķinātu paliktņu krāvumu (t. i., divi paliktņi viens uz otra) maksimālo masu, aprēķins jāveic divreiz — vienu reizi par augšējo kārtu (vērtība s atbilst transportlīdzekļa augšējai daļai, un vērtība μ ir berzes koeficients starp augšējo un apakšējo paliktņi) un vienu reizi par paliktņu krāvumu (vērtība s ir par visu sienu, un vērtība μ ir berzes koeficients starp apakšējo paliktņi un kravas automobiļa grīdu).

7. Kravas nostiprināšanas pārbaude

Kravas nostiprināšanas pārbaude jāveic saskaņā ar 13. pantu un V pielikumu Direktīvā 2014/47/ES par Savienībā izmantotu komerciālo transportlīdzekļu tehniskajām pārbaudēm uz ceļiem.

Šāda pasākuma mērķis ir pārbaudīt, vai izmantotā kravas nostiprināšanas sistēma izturēs inerces spēkus, kas minēti Direktīvas 2014/47/ES 13. pantā.

Jebkuras pārbaudes pamatā vienmēr jābūt standarta EN 12195-1 un šo pamatnostādņu principiem.

Lai varētu veikt pārbaudi, kravai un kravas nostiprināšanas sistēmai jābūt redzamai. Pilnvaroti inspektori var noņemt plombas. Vadītājam jāatver transportlīdzeklis vai jānoņem tents, ja tāds ir izmantots. Nepieciešamības gadījumā inspektoram jāiekāpj transportlīdzeklī, lai varētu apskatīt izmantoto kravas nostiprināšanas sistēmu. Vadītājam jāsniedz visa pārējā informācija, kas ir nepieciešama un var palīdzēt kravas nostiprināšanas sistēmas efektivitātes novērtēšanā; tie var būt sertifikāti par transportlīdzekļa stiprību, kravas nostiprināšanas protokoli, pārbaudžu ziņojumi vai slodzes sadalījuma diagrammas.

Inspektors nedrīkst ieteikt nepieciešamos uzlabojumus, lai nodrošinātu atbilstību kravas nostiprināšanas sistēmas noteiktajām prasībām. Daudzos gadījumos risinājumu pat nav iespējams rast, ja neveic atkārtotu kravas iekraušanu tajā pašā vai citā transportlīdzeklī, neizmanto papildu kravas nostiprināšanas aprīkojumu vai neiepako izstrādājumus kvalitatīvāk.

7.1. TRŪKUMU KLASIFIKĀCIJA

Trūkumus iedala kādā no trūkumu grupām.

- Maznozīmīgs trūkums: maznozīmīgs trūkums ir tad, ja krava ir pienācīgi nostiprināta, taču drošības ieteikums var būt lietderīgs.
- Nozīmīgs trūkums: nozīmīgs trūkums ir tad, ja krava nav pietiekami nostiprināta un pastāv iespēja, ka krava vai tās daļas var ievērojami izkustēties vai apgāzties.
- Bīstams trūkums: bīstams trūkums ir tad, ja tiek tieši apdraudēta ceļu satiksmes drošība, jo krava vai tās daļas var izkrist vai krava rada tiešu apdraudējumu vai tūlītējus draudus cilvēkiem.

Ja konstatēti vairāki trūkumi, pārvadājumu klasificē kā nopietnākā trūkuma pakāpi. Ja konstatēti vairāki trūkumi un ja paredzams, ka šie trūkumi apvienojumā pastiprina cits citu, pārvadājumu klasificē saskaņā ar nākamo augstāko trūkuma pakāpi.

7.2. ĀRBAUDES METODES

Pārbaudes metode ir vizuāls novērtējums, saskaņā ar kuru pārbauda, vai atbilstīgie pasākumi kravas nostiprināšanai vajadzīgajā apmērā ir pareizi izmantoti, un/vai spriegošanas spēka mērījums, nostiprināšanas efektivitātes aprēķināšana un vajadzības gadījumā sertifikātu pārbaude.

Pārbaudot kravas nostiprināšanu, inspektoram jāizmanto holistiska pieeja, ņemot vērā visus būtiskos elementus. Šie elementi ietver transportlīdzekli un tā piemērotību pārvadātājai kravai, nostiprināšanā izmantoto detaļu stiprību un stāvokli, izmantoto metodi vai metožu kombināciju un izmantotās nostiprināšanas ierīces.

7.3. TRŪKUMU NOVĒRTĒJUMS

4. pielikuma tabulā norādīti noteikumi, kurus var piemērot kravas nostiprināšanas pārbaudē, lai pārbaudītu, vai pārvadājums notiek pieņemamos apstākļos.

Trūkumus katrā atsevišķā gadījumā iedala kategorijās, pamatojoties uz 7.1. iedaļā izklāstīto klasifikāciju.

Turpmākajā tabulā minētās vērtības ir orientējošas, un tās būtu jāuztver kā norādes trūkumu kategorijas noteikšanai, ņemot vērā konkrētos apstākļus, jo īpaši atkarībā no kravas veida, un atbilstīgi inspektora rīcības brīvībai.

Ja pārvadājums ietilpst Direktīvas 95/50/EK6 darbības jomā, var būt piemērojamas vienotas procedūras attiecībā uz bīstamu preču autopārvadājumu pārbaudēm.

8. Īpašu preču kravas nostiprināšanas sistēmu piemēri

Šajā nodaļā, pamatojoties uz paraugpraksi, ir raksturotas dažas kravas nostiprināšanas metodes īpašām precēm, kuras nav iespējams nostiprināt, vienkārši izmantojot iepriekš minētos principus.

8.1. PANEĻI, KAS UZKRAUTI UZ LĪDZENAS PLATFORMAS AR A FORMAS RĀMJIEM

A formas rāmjus ļoti bieži izmanto, lai pārvadātu lielus, plakanus objektus, piemēram, stikla plāksnes, betona sienas, biezas tērauda plāksnes utt.

A formas rāmji var būt pastāvīgi piestiprināti uz transportlīdzekļa, vai tie var būt noņemami, turklāt A formas rāmjus var novietot braukšanas virzienā vai šķērseniski.

Visos šajos gadījumos būtiskākā ir A formas rāmja stiprība.

A formas rāmis var saliekties vai salūzt, inerces spēkiem iedarbojoties uz paneļiem. Noņemamie A formas rāmji var saliekties vai salūzt, kad tos paceļ. Tāpēc A formas rāmjiem jābūt profesionāli projektētiem, un ieteicams iegūt sertifikātu, kurā norādīts maksimāli pieļaujamais kravas svars, ko var pārvadāt rāmī, maksimālais kravas augstums rāmī, metode kravas nostiprināšanai pie rāmja un, ja nepieciešams, metode rāmja piestiprināšanai pie transportlīdzekļa. Sertifikātam jābūt ar projektētāja vai atbildīgās personas parakstu.



45. attēls. Sabrucis A formas rāmis

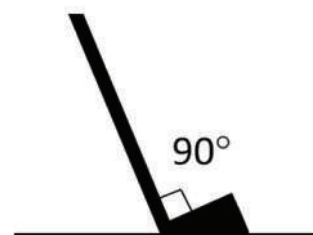


46. attēls. Noņemams A formas rāmis

Ja tiek izmantoti noņemami A formas rāmji, ar nostiprināšanas sistēmām jānovērš ar paneļiem piekrauta A formas rāmja slīdēšana un saskrāpēšana. Ieteicams izmantot saslēgšanas metodi. Ja saslēgšana nav iespējama, jāizmanto daļējā bloķēšana, lai novērstu slīdēšanu. Lai novērstu saskrāpēšanu, bieži vien piemērota ir tiešā apsešana. Jāņem vērā, ka tiešās saites, kas sākas no A formas rāmja augšējās daļas un stiepjas līdz transportlīdzekļa konstrukcijai, bieži vien nenovērš rāmja slīdēšanu.

Iekraušana un izkraušana A formas rāmjos jāveic simetriski — jānovieto aptuveni vienāds svars abās rāmja pusēs. Ja A formas rāmis ir atbilstoši projektēts un izmantots, tā ir ļoti uzticama konstrukcija, lai balstītu lielus paneļus pārvadāšanas laikā. Praksē A formas rāmji ir ierindoti augsta riska kategorijā nepareizas izmantošanas dēļ. Ļoti ieteicams saņemt atbilstošu apmācību.

Ļoti ieteicams, lai A formas rāmja pēdai nogāzes slīpuma pusē būtu taisns (vai šaurāks) leņķis, kā parādīts 43. attēlā. Ja tas nav iespējams, krava jānovieto uz ķīļiem, kas piestiprināti platformai.



47. attēls. A formas rāmja pēda

Visos šajos gadījumos krava uz A formas rāmja ir atbilstoši jānostiprina. Galvenokārt var izmantot 5. nodaļā skaidrotās metodes.

- Ieteicamā metode ir daļējā bloķēšana, izmantojot mehānisku aizturi, lai novērstu paneļu slidēšanu paneļu plaknē. Šo metodi ir viegli īstenot A formas rāmjiem, kas projektēti īpašu veidu un izmēru paneļiem. Var izmantot arī zemas horizontālās atspērveida saites.
- Lai novērstu paneļu sasvēršanos, var izmantot divas vai vairāk aptišanas saites, atbilstoši tās aizsargājot uz asiem stūriem. Minimālais saišu skaits, lai novērstu sasvēršanos, ir atkarīgs no A formas rāmja nogāzes slīpuma leņķa, paneļu biezuma, rāmja pēdas slīpuma leņķa, berzes starp paneļiem, saišu elastības utt.

- Lai novērstu šķērsenisku slidēšanu un sasvēršanos, var izmantot arī no augšas pārsietās saites. Minimālais nepieciešamo saišu skaits jāaprēķina, izmantojot standartā EN 12195-1 minētās formulas. Var izmantot apakšējās daļas bloķēšanu, lai novērstu šķērsenisku slidēšanu.



48. attēls. Nostiprināšanas metožu kombinācija — bloķēšana, A formas rāmis, aptišana un pārsiešana no augšas

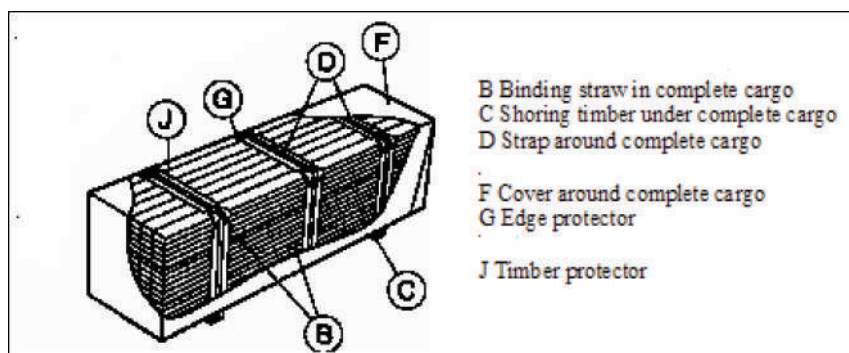
- Kontakto virsmā starp kravu un A formas rāmi ieteicams izmantot pretslīdes paklājiņus vai koksnī.

8.2. KOKMATERIĀLU KRAVAS

Šajā iedaļā sniegti vispārīgi norādījumi par veicamiem pasākumiem, lai droši pārvadātu kokmateriālus (gan apaļkokus, gan zāģmateriālus). Kokmateriāli ir „dzīva“ prece, kuras dēļ, neatbilstīgi nostiprinot kravu, var rasties neatkarīga kravas daļu kustība.

8.2.1. Iepakoti zāģmateriāli

Zāģmateriālus parasti pārvadā standarta iepakojumos atbilstoši standarta ISO 4472 un saistītu standartu prasībām. Ja koksne ir pārklāta, piemēram, ar sarūkošu plēvi vai ietinamo plēvi, jāizmanto citas berzes vērtības. Iepakojumi parasti ir aptīti ar siksnām vai stieplēm, un pirms iekraušanas jāpārbauda siksnu drošība. Ja siksnas ir bojātas vai nedrošas, jāveic īpaši pasākumi, lai nodrošinātu, ka visa krava ir atbilstoši piestiprināta transportlīdzeklim. Tomēr kā kravas nostiprinājumu nedrīkst izmantot tērauda vai plastmasas siksnas.



49. attēls. Standarta iepakojums atbilstoši standartam ISO 4472

Zāgmateriālu iepakojumus vēlams pārvadāt uz kravas platformām, kas aprīkotas ar centrālajiem statņiem. Ja tiek izmantoti centrālie statņi, katra sekcija jānostiprina pret sānu kustībām vismaz ar:

- diviem statņiem, ja sekcija ir 3,3 m gara vai īsāka;
- trim statņiem, ja sekcija ir garāka par 3,3 m.

Papildus centrālajiem statņiem katra sekcija jānostiprina vismaz ar trim no augšas pārsietām saitēm, kuru nospriegojums ir vismaz 400 daN, bet LC — vismaz 1600 daN katrai saitei. Garenvirzienā iepakojumi jānostiprina tāpat kā jebkura veida krava.

Ja centrālo statņu nav un ja iepakojumi ir atbilstoši un stingri sakomplektēti, tos var nostiprināt tāpat kā jebkura veida kravu.

8.2.2. Apaļkoki un neiekototi zāgmateriāli

Jāievēro vispārējie slodzes sadalījuma principi, un ir būtiski nodrošināt, ka krava ir bloķēta pret priekšējo daļu, ja tas ir iespējams.

Ieteicams izmantot ķēžu vai tīkla stiprinājumus ar spriegotāju, turklāt visā pārvadāšanas laikā ir jāveic visu saišu pārbaude un jānodrošina, ka tās ir cieši nospriegotas. Visu saišu LC jābūt vismaz 1600 daN, savukārt nospriegojumam — vismaz 400 daN. Ieteicams izmantot spriegotāju, kas nospriegojas pats.

Krava un saites jāpārbauda īpaši rūpīgi, pirms ceļš mainās no meža ceļa uz publisku autoceļu.

Nav ieteicams pārvadāt kokmateriālus, sakraujot tos šķērseniski (šķērsām pār transportlīdzekli) un atbalstot pret priekšējo daļu un aizmugures balstu (veidnes balstu); tos ir drošāk pārvadāt, novietojot garenvirzienā (transportlīdzekļa garumā) vairākās sekcijās, katru atsevišķi atbalstot ar vertikāliem balstiem (statņiem).

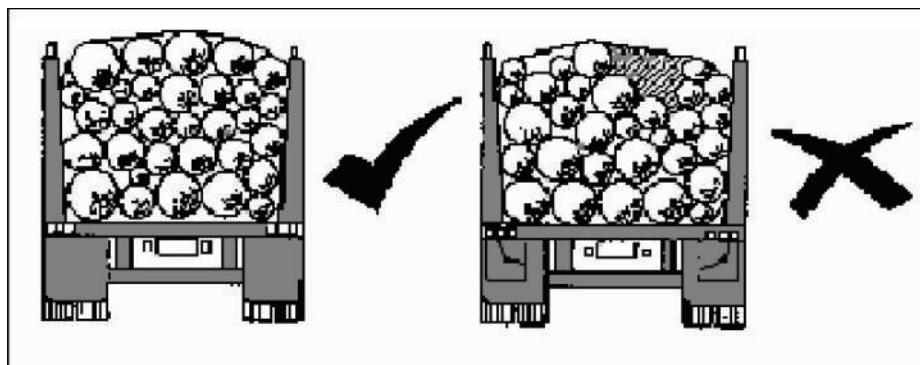
Garenvirziena krāvums

Katrs ārējā malā stāvošais baļķis vai kokmateriāla vienība jānospriego vismaz ar diviem vertikālu balstu (statņu) pāriem. Statņu stiprībai jābūt pietiekamai, lai novērstu situāciju, kad transportlīdzeklis kļūst pārāk plats pēc tam, kad tas pakļauts 0,5 g sānu paātrinājumam. Visi kokmateriāli, kas ir īsāki nekā attālums starp diviem statņiem, jānovieto kravas vidū, un visus baļķus vēlams novietot pamišus visā to garumā, lai nodrošinātu vienmērīgi līdzsvarotu kravu. Kokmateriālu galiem jāsniedz vismaz 300 mm attālumā aiz statņiem.

Apaļkoku pārvadāšana

Ārējās malās stāvošu kokmateriālu augšējās daļas centrs nevienā malā nedrīkst būt augstāks par statņiem. Vidū esošo kokmateriālu augšējai daļai jābūt augstāk nekā sānos esošajiem kokmateriāliem, lai „pabeigtu“ kravu un nodrošinātu, ka tā ir atbilstoši nospriegota ar saitēm, kā attēlots turpmāk.

Kokmateriāliem jābalstās uz regulēšanas ķīļa vai zobainas latas.



50. attēls. Pareiza (pa kreisi) un nepareiza (pa labi) apaļkoku iekraušana

Transportlīdzekļu kombinācija ar priekšējo daļu uz velkošā transportlīdzekļa

Pirmās kokmateriālu sekcijas priekšā — starp vadītāja kabīni un kokmateriāliem — jāuzmontē priekšējā daļa, kuras stiprība atbilst standarta EN 12642 XL kategorijai, turklāt krava nedrīkst būt augstāka par priekšējo daļu.

Lai radītu vertikālu spiedienu uz kokmateriāliem, pār katru kravas sekciju (kokmateriālu grēdu) jānostiep šāds skaits no augšas pārsienamu saišu vai tām līdzīgu saišu:

- vismaz viena saite, ja kravas sekciju veido kokmateriāli, kuriem joprojām ir miza, un sekcijas garums nepārsniedz 3,3 m;
- vismaz divas saites, ja kravas sekcija ir garāka par 3,3 m vai — neatkarīgi no garuma — ja kokmateriāliem ir noņemta miza.

No augšas pārsienamās saites pēc iespējas simetriskāk jānovieto (šķērseniski) starp katras kravas sekcijas sānu statņu priekšējo un aizmugurējo pāri.

Transportlīdzekļu kombinācija bez priekšējās daļas uz velkošā transportlīdzekļa

Ja uz transportlīdzekļa nav uzmontēta pietiekami stipra priekšējā daļa vai automātiskie nospriegotāji, jāizmanto vairāk saišu, t. i., divas saites kokmateriāliem ar garumu līdz 3 m, trīs saites kokmateriāliem ar garumu līdz 5 m un četras saites kokmateriāliem ar garumu 5 m un vairāk.



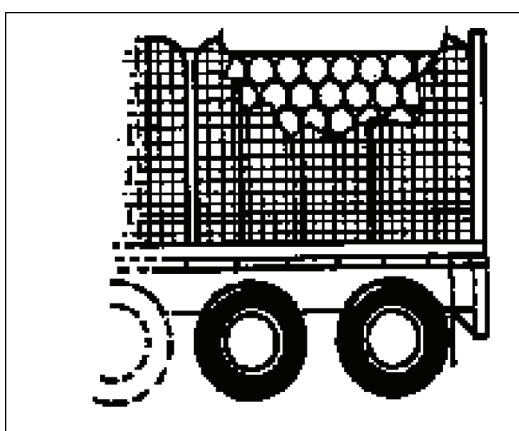
51. attēls. Apaļkoku nostiprināšana

Piezīme Ja uz kokmateriāliem ir sniegs un/vai ledus, ir nepieciešamas papildu saites atbilstoši atlikušajai berzei.

Šķērsenisks krāvums

Kokmateriālus, kas sakrauti šķērseniski pār plakanvirsmas transportlīdzekli, nav iespējams pienācīgi nostiprināt ar parastajām nostiprināšanas metodēm. Eksperimentos ir pierādījis, ka avārijas bremzēšanas laikā šķērseniski sakrauti kokmateriāli kustas līdzīgi šķidrai kravai. Siksnu vai ķēžu nostiepšana no transportlīdzekļa priekšpuses pār kokmateriālu augšējo daļu līdz transportlīdzekļa aizmugurei ar krusteniskām siksnām nav uzskatāma par pieņemamu kravas nostiprināšanas metodi.

Šķērseniski sakrautus kokmateriālus var pārvadāt tikai transportlīdzekļos ar stingrām sānu sienām vai krātiņa tipa sienām, turklāt no krātiņa tipa sienu spraugām nedrīkst spraukties neviens kokmateriāls. Garenvirzienā krava jāsadala sekcijās ar stingrām starpsienām vai statņiem. Neviena sekcija nedrīkst būt garāka par 2,55 m. Katrai sekcijai jābūt pārsietai no augšas vismaz ar divām saitēm, kuru spriegošanas spēks ir vismaz 400 daN un *LC* ir vismaz 1600 daN katrai.



52. attēls. Šķērseniski sakrauti kokmateriāli ar sānu barjeru

8.2.3. Gari mieti

Garu mietu un pilna garuma koku pārvadāšana ir ļoti īpaša kokmateriālu pārvadāšanas joma. Garuma radīto problēmu var atrisināt, izmantojot parastās puspiekabes ar garu izvirkājumu. Principā tiktu piemēroti tie paši noteikumi, ko piemēro standarta garuma kokmateriālu pārvadāšanā, taču saišu un to stiprības aprēķinos jāņem vērā papildu garums. Tomēr vairumā gadījumu šis risinājums nav piemērots īpaši gariem kokiem.

Tāpēc kokus uzkrāj uz divām rotējošām šasijām; uz katras šasijas ir viens statņu pāris. Tipiskā situācijā izmanto platformu, kuru ar velkošo transportlīdzekli savieno tikai krava. Parasti šīm platformām ir vadāmā ass, ko mehāniski vai hidrauliski kontrolē leņķis starp kravu un platformu. Platformu velk velkošais transportlīdzeklis ar kravas palīdzību, taču platformai ir savas bremzes. Velkošā transportlīdzekļa bremžu un platformas bremžu ideāla koordinēšana ir īpaši nepieciešama avārijas bremzēšanas gadījumā, lai novērstu lielu spēku pārnesi no platformas caur kravu uz velkošo transportlīdzekli. Tāpēc šāda veida transportlīdzeklim ir ļoti svarīga atbilstoša tehniskā apkope.



53. attēls. Pilna garuma koku pārvadāšana

Krava jānostiprina vismaz ar divām saitēm uz katru statņu pāri, lai gadījumā, ja viena saite ir bojāta, tās funkciju pildītu otra. Katras saites spriegošanas spēkam jābūt vismaz $s_{ff} = 750$ daN. Pie katra statņu pāra — priekšējā un aizmugurējā — jārada vismaz 2000 daN spriegošanas spēki.

Daudzās valstīs šāda veida pārvadājumiem ir nepieciešama īpaša atļauja, jo tā ir neordināra pārvadāšanas darbība. Var būt jāveic daudz papildpasākumu, piemēram, jānodrošina papildu apgaismojums, mirgojošs apgaismojums vai pat pavadošais transportlīdzeklis.

8.3. LIELI KONTEINERI

ISO konteinerus un līdzīgus kravas nesējus ar stiprinājuma vietām, kas pagriežamiem aizslēgumiem, vēlams pārvadāt uz kravas platformām, izmantojot piemērotus pagriežamos aizslēgus. Tomēr autopārvadājumiem paredzētus lielus konteinerus ar kravu vai bez tās var arī nostiprināt, izmantojot vienu metodi vai metožu kombināciju, kā aprakstīts 5. nodaļā, un veikt aprēķinus, kā aprakstīts 6. nodaļā.



54. attēls. Pilna garuma koku nostiprināšana

8.4. PĀRVIETOJAMU MEHĀNISMU PĀRVADĀŠANA

Šajā nodaļā sniegti norādījumi par pasākumiem, kas nepieciešami, lai droši pārvadātu „pārvietojamus mehānismus“, kuriem ir kāpurķēdes vai riteņi, piemēram, krānus, buldozerus, veltnus, skrāpjus, autokrāvējus, šķērveida pacelājus vai teleskopiskos pacelājus, uz transportlīdzekļiem, kuriem ir atļauta neierobežota pārvietošanās ES. Šī nodaļa nesniedz informāciju par lielu mehānismu utt. pārvadāšanu uz specializētiem transportlīdzekļiem, kuru izmantošana uz ceļiem ir ierobežota ar atļaujām. Tomēr daudzos gadījumos būs noderīgi vispārīgie padomi, kas sniegti šajā nodaļā.

Šādu mehānismu ražotājiem ļoti ieteicams sniegt visaptverošus norādījumus par to, kā nostiprināt viņu izstrādājumus pārvadāšanas vajadzībām un kāds ir tam nepieciešamais aprīkojums, kā arī sniegt padomus par pareizu sakraušanu un nostiprināšanu. Turklāt ražotājiem nepieciešamības gadījumā jāpiestiprina saišu piestiprināšanas vietas un tās atbilstoši jāmarķē. Mehānismiem, kas aprīkoti ar saišu piestiprināšanas vietām, kuras paredzētas lietošanai pārvadāšanas laikā, šīs vietas ir jāizmanto, un mehānisms ir jāsakrauj un jānostiprina atbilstoši ražotāja norādījumiem. Ja ražotāja ieteikumi nav pieejami, saites vai nostiprināšanas ierīces ir jāpiestiprina tikai pie tām mehānisma daļām, kuru stiprība ir pietiekama, lai izturētu spriegumu, kas uz tām, iespējams, darbosies. Piemēram, tīkla vai ķēžu stiprinājumu āķu piestiprināšanai nedrīkst izmantot kāpurķēdes, ja vien šādu rīcību nav pilnvarojis ražotājs.

Vadītājiem īpaša uzmanība jāpievērš tipiskajiem apdraudējumiem, kādus rada šāda veida pārvadājumi:

- vadītājiem pirms braukšanas jāpārbauda transportlīdzekļa gabarīti, kā arī jāpārbauda, vai maršrutā nav paredzami šķēršļi, piemēram, ļoti šauri tilti. Turklāt kabīnē kā atgādinājumu vadītājam var norādīt transportlīdzekļa un kravas faktisko augstumu;
- kravas ar augstu smaguma centru var būtiski ietekmēt transportlīdzekļa stabilitāti, un šādi mehānismi jāpārvieto tikai uz transportlīdzekļiem ar zemu platformu.

Mehānisms, kuram ir riteņi vai kāpurķēdes, uz pārvadājošā transportlīdzekļa jāpiestiprina ar iedarbinātu stāvbremzi. Stāvbremzes efektivitāti ierobežos berzes pretestība starp mehānismu un pārvadājošā transportlīdzekļa grīdu, kā arī stāvbremzes atslēgtspēja. Pat normālos braukšanas apstākļos tā būs neatbilstoša, tāpēc transportlīdzeklim būs nepieciešams papildu stiprinājums. Par papildu stiprinājumu jāizmanto apsietšanas sistēma un/vai cita sistēma, kur kravas kustība uz priekšu vai atpakaļ tiek novērsta ar bloķēšanas ierīci, kura drošā veidā piestiprināta transportlīdzeklim. Šīm sistēmām jābūt nostiprinātām pret pārvadājamā aprīkojuma riteņiem, kāpurķēdēm vai kādas citas daļas.

Visas kustīgās detaļas, piemēram, strēles, spiles, izbīdāmās kāpnes, kabīnes utt. jāatstāj tādā stāvoklī, kādu to pārvadāšanai ieteicis ražotājs, un jānostiprina, lai novērstu kustību, kas ir relatīva attiecībā pret mehānisma galveno korpusu.

Pirms mehānisma novietošanas uz pārvadājošā transportlīdzekļa, ir jālikvidē sakalzušie dubļi, kas var pārvadāšanas laikā nokrist un aizsprostot ceļu vai bojāt citus transportlīdzekļus. Uz rampas, mehānisma riepām un transportlīdzekļa pamatnes nedrīkst būt eļļa, smērviela, ledus utt., lai nesamazinātu berzi starp kravu un platformu.

Vēlams mehānismu novietot uz pārvadājošā transportlīdzekļa platformas tā, lai kustību uz priekšu bloķētu transportlīdzekļa galvenā korpusa daļa, piemēram, S veida likums, pakāpiens vai priekšējā daļa, vai pievienota šķērseniska detaļa, kas caur platformu droši piestiprināta transportlīdzekļa šasijas rāmim. Turklāt mehānisms un visas tā atdalītās detaļas jāizkārto tā, lai netiktu pārsniegti likumīgie slodzes uz asi ierobežojumi un netiktu ietekmēta transportlīdzekļa droša izmantošana. Pirms brauciena jāpārbauda atstarpe starp zemās grīdas kravas transportlīdzekļu apakšējo daļu un ceļa virsmu, lai pārlicinātos, ka tā ir pietiekami liela, lai novērstu transportlīdzekļa saskari ar zemi.



55. attēls. Pārvietojamu mehānismu pārvadāšana

Mehānismi ar riteņiem un viegli mehānismi ar kāpurķēdēm jānosprīgo tā, lai tiktu pēc iespējas samazināta ceļa triecienu radītais kratīšanās ietekme, kas pārvadāta no pārvadājošā transportlīdzekļa un ko pastiprinājušas mehānisma rīpas vai balstiekārtas. Ja iespējams, mehānisma balstiekārta jāsaslēdz un jāierobežo vertikāla kustība, izmantojot saites vai citus nostiprināšanas līdzekļus. Ja tas nav iespējams, mehānisma korpusu vai šasiju jābalsta uz klučiem. Ja mehānisms nav atbalstīts, uz pārvadājošā transportlīdzekļa pamatnes jāatrodas visai mehānisma kāpurķēžu vai veltnu kontaktvirsmas un vismaz pusei rīpas platuma. Ja kāpurķēdes sniedzas aiz pārvadājošā transportlīdzekļa korpusa, ir jāatbalsta mehānisma korpusu vai šasiju.

Pret kustībām uz priekšu, atpakaļ un uz sāniem mehānisms jānostiprina ar ķēžu vai jostu auduma stiprinājumiem, kas nofiksēti pie stiprinājuma vietām uz transportlīdzekļa. Visām saitēm jāiekļauj kāda veida sprīgošanas ierīce.

Pieņemot lēmumu par to stiprinājuma vietu skaitu, ko izmantot, veidojot nostiprināšanas sistēmu, jāņem vērā šādi faktori:

1. nepieciešamība novietot mehānismu tā, lai panāktu pareizu slodzes sadalījumu un atbilstu prasībai par likumīgo slodzi uz asi, kā arī nodrošinātu, ka nav traucēta transportlīdzekļa darbība;
2. apmērs, kādā pārējie kravas nostiprinājumi ir iekļauti transportlīdzekļa konstrukcijā;

3. vai mehānismam ir riteņi, kāpurķēdes vai veltņi;
4. pārvadājamā mehānisma svars;
5. jāizmanto vismaz četras saites;
6. jāizmanto vismaz četras atsevišķas stiprinājuma vietas;
7. nav ieteicams no augšas pārsietas saites novietot pār vadītāja kabīnes jumtu vai pārvietojamo mehānismu tentiem.

BRĪDINĀJUMS. Neatkarīgi no pārvadāšanas attāluma transportlīdzekļus nekad nedrīkst vadīt, ja aprīkojums pārsniedz gabarītus vai ja tas nav saslēgts.

8.5. AUTOMOBILU, FURGONU UN MAZU PIEKABJU PĀRVADĀŠANA

Šī nodaļa ir par M1 un N1 kategorijas transportlīdzekļu (turpmāk — pārvadājamais automobīlis) pārvadāšanu uz cita autotransporta (turpmāk — automobiļu pārvadātājs). Ļoti ieteicams izmantot tikai tādus automobiļu pārvadātājus, kas ir īpaši konstruēti šim nolūkam.



56. attēls. Automobiļu pārvadāšana

Turpmāk sniegtie norādījumi neatceļ automobiļu pārvadātāju ražotāja sniegtos norādījumus. Tāpēc automobiļu pārvadātāju ražotājiem ļoti ieteicams nodrošināt tādus norādījumus par pārvadājamo automobiļu nostiprināšanu, kas ir īpaši izstrādāti attiecīgajam automobiļu pārvadātājam. Tas arī nozīmē, ka automobiļu pārvadātāja lietotāja rokasgrāmatā var būt norādīti atšķirīgi ierobežojumi attiecībā uz pārvadājamo automobiļu pilnu masu.

Attiecībā uz automobiļu pārvadātājiem īpaša uzmanība jāpievērš tiesību normām, kas reglamentē maksimālo garumu, augstumu, platumu un pilnu masu.

Turpmāk sniegtos norādījumus var pēc noklusējuma piemērot tikai tad, ja automobiļu pārvadātāja ražotājs nav sniedzis nekādus norādījumus.

Ja automobiļu pārvadātājs ir aprīkots ar manevrējamām rampām un platformām, tās nedrīkst ekspluatēt, ja iepriekš nav sniegtas kompetentas personas norādes vai ja nav pieejama visaptveroša lietotāja rokasgrāmata. Turklāt pārvadājamie automobiļi jāiekrauj atbilstoši ražotāja nosacījumiem, ievērojot manevrējamo rampu un platformu stāvokli brauciena laikā. Jāievēro ražotāja norādījumi par to, kā brauciena laikā nostiprināt rampas un platformas. Visi līdzekļi, kas paredzēti lietotāja drošības uzlabošanai, piemēram, margas un kāpnes, ir jāizmanto atbilstoši ražotāja nodrošinātajai lietotāja rokasgrāmatai. Ļoti ieteicams nodrošināt, ka šo ražotāja norādījumu kopija ir pieejama brauciena laikā, lai tos varētu sniegt policijai vai tehniskajā pārbaudē uz ceļiem.

Tā kā pārvadājamo automobiļu konstrukcija parasti neparedz atpakaļgaitas kustību lielā ātrumā, tos vēlams iekraut virzienā uz priekšu. Tie jānovieto tā, lai to smaguma centri būtu transportlīdzekļa garenvirziena vertikālajā centrālajā plaknē, lai nodrošinātu vienmērīgu sānslodzes sadalījumu. Optimālu vertikālo slodzes sadalījumu var panākt, ja smagākos transportlīdzekļus iekrauj apakšējā platformā.

Ja automobiļu pārvadātājs nav pilnīgi piekrauts, ir īpaši jāievēro norādījumi par slodzes sadalījumu, tostarp automobiļu pārvadātāja un attiecīgā gadījumā tā piekabes minimālā un maksimālā uz asi radītā slodze. Turklāt īpaša uzmanība jāpievērš vertikālajam slodzes sadalījumam. Parasti smaguma centram jābūt pēc iespējas zemāk.

Transportlīdzekļus nostiprina, izmantojot berzi, bloķēšanu un apsiešanu.

- a) Berze:
atbilstoši pārvadājamā automobiļa ražotāja rokasgrāmatai jāizmanto visas ierīces, kas notur šo transportlīdzekli attiecīgajā stāvoklī, piemēram, pārnēsumsvira ir režīmā „novietošanai stāvvieta”, pirmajā ātrumā vai atpakaļgaitas režīmā; aktivizētas manuālās vai elektroniskās bremzes.
- b) Bloķēšana:
riteņu bloķēšana, novietojot ķīli vai stieni attiecīgā riteņa priekšā un/vai aizmugurē. Vēlams, lai šie ķīļi vai bloķējošie stieņi būtu īpaši pielāgoti izmantošanai uz automobiļu pārvadātāja un tos attiecīgajā stāvoklī varētu saslēgt. Ja tas nav iespējams, ķīļi vai stieņi jāpiestiprina kravas platformai, lai tie saglabātu attiecīgo stāvokli brauciena laikā. Cita iespēja ir novietot katru riteni nošķēlumā. Visu veidu bloķēšanas ierīču efektīvajam augstumam jābūt vismaz 17 % apmērā no riteņa diametra.
- c) Apsiešana:
riteņus nostiprina, pārsienot tos no augšas ar saitēm. Saskaņā ar standartu EN 12195-2 jāizmanto tīklveida stiprinājumi. *LC* jābūt vismaz 1500 daN. Tīklveida stiprinājumiem abos galos jābūt tieši savienotiem ar kravas platformu. Tiem jāstiepjas pār riepas protektoru garenvirzienā un jābūt nostiprinātiem pie platformas pēc iespējas tuvāk rīpai. Lai atbilstoši novietotu sviras atsaiti, saites var atvirzīt ar īpašām ierīcēm vai bloķējošajiem stieņiem. Tāpat var attiecīgi rīkoties ar riteņiem, kas novietoti nošķēlumā.

Parasti pārvadājamā automobiļa divi riteņi jānostiprina ar ķīļiem, kas novietoti riteņu priekšā un aizmugurē, un saitēm atbilstoši iepriekš b) un c) apakšpunktā aprakstītajiem nosacījumiem. Vēlams nostiprināt divus diagonāli pretējus riteņus. Transportlīdzeklī, kas atrodas automobiļu pārvadātāja kravas beigās, jānostiprina vēl viens ritenis, kas atrodas uz ass, kura ir tuvāk automobiļu pārvadātāja aizmugurējai daļai.

Pārvadājamiem automobiļiem, kas iekrauti virzienā uz priekšu, priekšējā riteņa nostiprinājumu var aizstāt ar bloķējošu ķīli vai stieni vienas priekšējās riepas priekšā.

Transportlīdzekļiem, kas iekrauti uz slīpas platformas, jānostiprina trīs riteņi, no kuriem viens jānostiprina ar diviem ķīļiem un saitēm atbilstoši iepriekš b) un c) apakšpunktā aprakstītajiem nosacījumiem. Pārējie divi riteņi jānostiprina ar diviem ķīļiem, kā noteikts b) apakšpunktā, vai saitēm, kā noteikts c) apakšpunktā.



57. attēls. Nostiprināšanas sistēmas automobiļu pārvadāšanai



Apsiešana un bloķēšana b) un c) apakšpunkts)



Apsiešana un bloķēšana b) un c) apakšpunkts)

58. attēls. Nostiprināšanas sistēmas automobiļu pārvadāšanai

Nav ieteicams nostiprināt atsperotus transportlīdzekļus, piestiprinot to atsperoto masu tieši automobiļu pārvadātājam. Ja tomēr izmanto šo metodi, tai jāveic individuāls novērtējums. Daudzie parametri, kas jāņem vērā šādas metodes izstrādē, nepieļauj vispārīgu norādījumu piemērošanu, piemēram, tādu kā iepriekšējā norādījuma, kas attiecas uz atsperotu transportlīdzekļu nostiprināšanu ar to neatsperoto daļu (t. i., parasti, riteņu) palīdzību.

8.6. KRAVAS AUTOMOBILU, PIEKABJU UN ŠASIJU PĀRVADĀŠANA UZ KRAVAS AUTOMOBILIEM

Šajā nodaļā sniegta informācija par M2 un M3, N2 un N3, kā arī O3 un O4 kategorijas smago kravas transportlīdzekļu (turpmāk — pārvadājamais smagais kravas transportlīdzeklis) pārvadāšanu uz citu veidu autotransporta (turpmāk — smago kravas transportlīdzekļu pārvadātājs). Šie norādījumi neatceļ smago kravas transportlīdzekļu pārvadātāju ražotāja sniegtos norādījumus. Tāpēc smago kravas transportlīdzekļu pārvadātāju ražotājiem ļoti ieteicams nodrošināt tādus norādījumus par pārvadājamo smago kravas transportlīdzekļu nostiprināšanu, kas ir īpaši izstrādāti attiecīgajam smago kravas transportlīdzekļu pārvadātājam. Tas arī nozīmē, ka smago kravas transportlīdzekļu pārvadātāja lietotāja rokasgrāmatā var būt norādīti atšķirīgi ierobežojumi attiecībā uz pārvadājamo smago kravas transportlīdzekļu pilno masu.

Ja smago kravas transportlīdzekļu pārvadātāja ražotājs nav sniedzis nekādus norādījumus, turpmākos norādījumus pēc noklusējuma piemēro kravas automobiļiem un piekabēm, kuru faktiskais svars ir robežās no 4 līdz 20 t un riteņu diametrs nepārsniedz 1,25 m.

Kopumā piemēro tos pašus principus, kas minēti iepriekšējā nodaļā attiecībā uz M1 un N1 kategorijas transportlīdzekļiem. Tomēr izmantojamo tīklveida stiprinājumu stiprībai jābūt vismaz $LC = 2500$ daN.

Jānostiprina divi diagonāli pretēji riteņi. Ja pārvadājamiem smagajiem kravas transportlīdzekļiem ir vairāk nekā divas ass, katra nākamā ass jānostiprina ar vienu papildu saiti. Šīm papildu saitēm nav nepieciešami ķīļi vai bloķējošie stieņi.



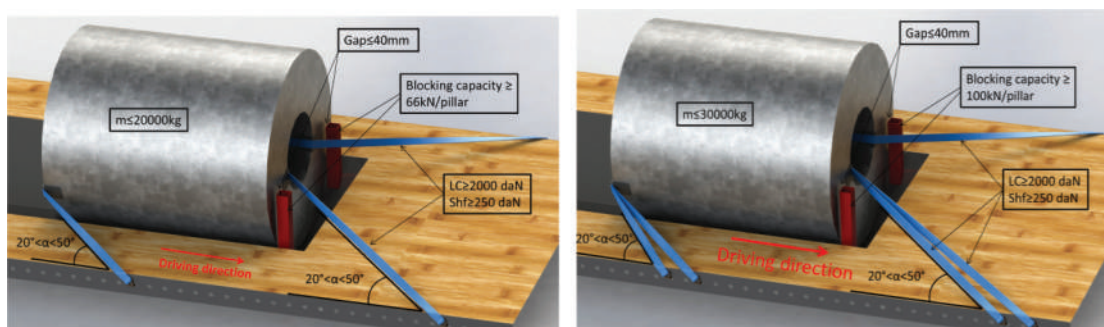
59. attēls. Kravas automobiļu un piekabju pārvadāšana

8.7. SPOĻU PĀRVADĀŠANA

8.7.1. Spoles, kuru svars pārsniedz 10 tonnas

Smagas spoles, piemēram, tērauda vai alumīnija spoles, vēlams pārvadāt transportlīdzeklī, kas ir īpaši būvēts šādam nolūkam, jeb tā sauktajā spoļu pārvadātājā.

Spoļu pārvadātāja grīdā ir ķīļa formas caurums, kas paralēls transportlīdzekļa braukšanas virzienam. Ķīļa leņķi parasti ir 29° līdz 35° slīpumā pret horizontālo plakni. Ja spoles svaru balsta ķīļa slīpā daļa, nav jāievieš papildu nostiprināšanas sistēmas, lai novērstu slīdēšanu un ripošanu uz sāniem. Slīdēšanu garenvirzienā var novērst, izmantojot augstas kvalitātes pretslīdes paklājiņus. Tomēr šie paklājiņi nenovērs spoļu slāņu horizontālu izvirzīšanos. Slāņu horizontālā izvirzīšanās lielā mērā ir atkarīga no spoles tinuma ciešuma, berzes starp blakusesošiem slāņiem spolē un spoles iepakojuma. Tomēr pat vairākas tērauda siksnas nevar novērst slāņu horizontālo izvirzīšanos smagām spolēm, kurās nekvalitatīvi satīts slidens materiāls. Divi mieti spoļu priekšā (spraugai jābūt mazākai par 40 mm) novērs slīdēšanu un slāņu horizontālo izvirzīšanos uz priekšu. Atspereida saites spoļu kreisajā un labajā pusē novērs slīdēšanu un slāņu horizontālo izvirzīšanos virzienā atpakaļ. Minimālā nepieciešamā mietu un saišu bloķēšanas spēja ir atkarīga no spoles masas un slāņu horizontālās izvirzīšanās tendences. Turpmāk sniegtajā attēlā ir apkopotas galvenās prasības attiecībā uz cieši satītām tērauda spolēm, kurām nepastāv savēršanās risks. Ieteicams veikt praktisku pārbaudi, lai noteiktu citu veidu spoļu vērtības.



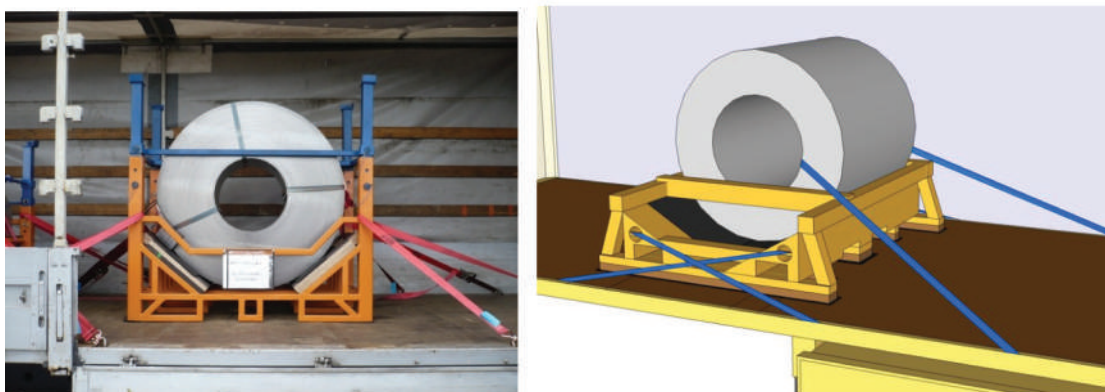
60. attēls. Satītu tērauda spoļu pārvadāšana

Īsām spolēm ar lielu diametru var pastāvēt savēršanās risks. Šādu spoļu savēršanos var novērst, sagrupējot kopā vairākas spoles un tādējādi izveidojot vienu vienību vai spoles(-ļu) priekšā novietojot augstākus mietus ar pietiekamu stiprību. Cita iespēja ir izmantot horizontālu bloķējošo stieni, kas piestiprināts stingrām transportlīdzekļa sienām.



61. attēls. Spoles pārvadāšana īpašā transportlīdzeklī

Ja spoles nav iespējams vest ar spoļu pārvadātāju, ļoti ieteicams izmantot īpašu tērauda konstrukciju (kā parādīts turpmākajos attēlos), lai novērstu spoles slidēšanu, ripošanu, sasvēršanos un slāņu horizontālu izvirzīšanos.



62. attēls. Īpaša konstrukcija spoļu pārvadāšanai

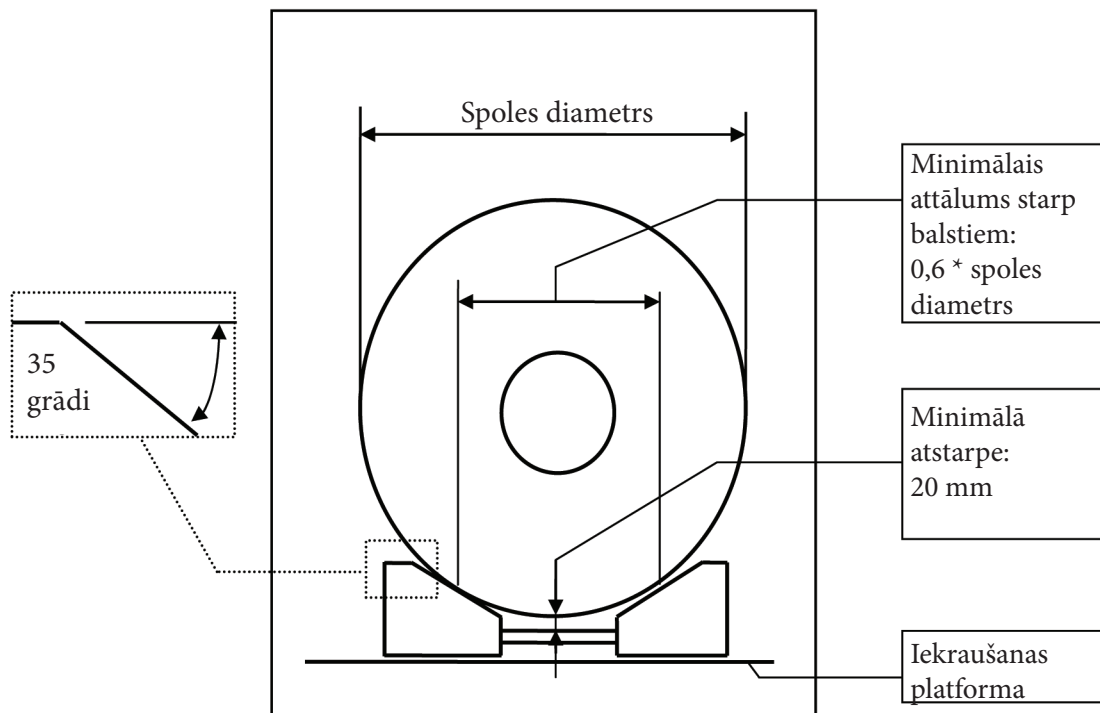
8.7.2. Spoles, kuru svars ir mazāks par 10 tonnām

Tērauda un alumīnija (un tamlīdzīgas) spoles ar mazu un vidēju svaru vēlams pārvadāt spoļu pārvadātājā, kā aprakstīts 8.10.a. punktā.

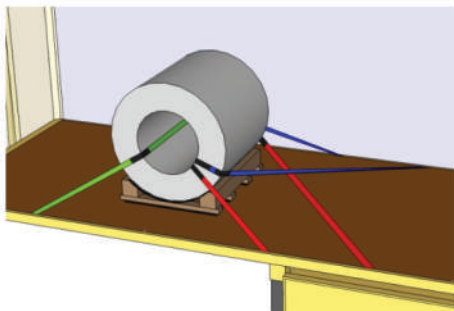
Var izmantot arī ķīļu gultni. Ķīļu gultne ir konstrukcija, kas piemērota spolēm ar horizontālu caurumu:

- ķīļiem, uz kuriem spole balstās, jābūt visā spoles platumā;
- jāīsteno pasākumi, lai nostiprinātu atstarpi starp ķīļu gultnes ķīļiem;
- stabils balsts un brīva vieta zem spoles.

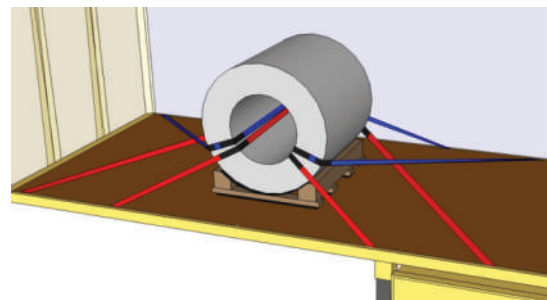
Visas turpmāk parādītās nostiprināšanas sistēmas spolēm ķīļu gultnē var izmantot atkarībā no spoles svara. Nepieciešamā saišu noturēšanas spēja ir atkarīga no spoles masas un kvalitātes iepakojumam, kas palīdz novērst slāņu horizontālo izvirzīšanos. Ieteicams starp spoli un ķīļu gultni, kā arī starp ķīļu gultni un grīdu vienmēr izmantot berzes paklājiņus.



63. attēls. Ķīļu gultnes īpašības



64. attēls. spole ar mazu svaru



65. attēls: Spole ar vidēju svaru



66. attēls. Spole ar vidēju svaru

8.8. DZĒRIENI

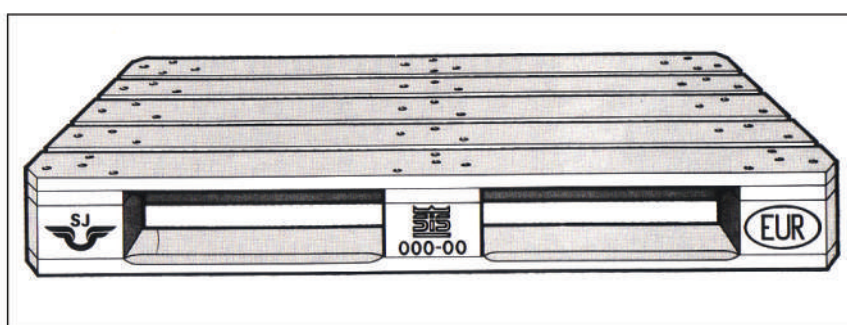
Dzērienu kravas nostiprināšana ir diezgan sarežģīts pasākums, ja nav apstiprināta kravas vienību stiprība. Saišu pārvilkšana nav iespējama, jo saites var sabojāt dzērienus. Teorētiski var izmantot īpašus paliktņu pārsegus vai tukšus paliktņus, lai veiktu pārsiešanu uz leju. Tomēr lejupejošu

saišu spēku un šķērsenisko inerces spēku kombinācijas ietekmē negāzētu dzērienu *PET* pudeles var viegli saliekties. Ieteicams horizontāli grupēt kravu, katrā grupā ietverot četras kravas vienības.

Ja dzērienu pārvadāšana ir regulāra, jāizmanto dzērienu pārvadāšanai īpaši paredzēts transportlīdzeklis. Šāds transportlīdzeklis parasti ir būvēts ar slīpām, uz augšu ritināmām šķērssienām, kas ir labākas nekā XL koda transportlīdzekļiem un kas velk dzērienus uz transportlīdzekļa vidu. Šiem transportlīdzekļiem joprojām ir pastāvīgs vai noņemams žogs garenvirziena simetrijas sekcijā. Virzienā uz priekšu dzērienus bloķē priekšējā daļa un dažos gadījumos starpžogi.

8.9. PALIKTŅOS SAKRAUTU PREČU PĀRVADĀŠANA

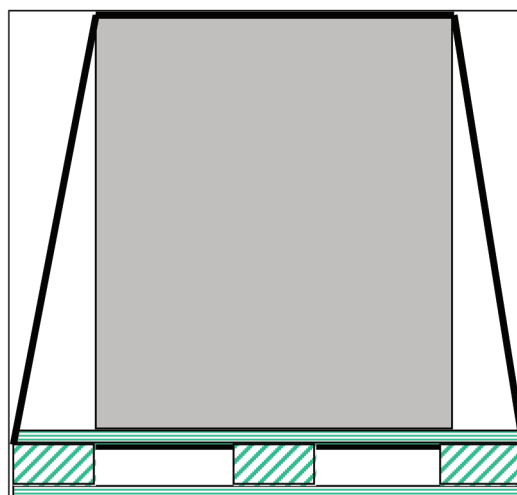
Preču pārvadāšanā visbiežāk izmanto EURO paliktņi (ISO 445-1984). Tas galvenokārt ir veidots no koka, un tā standarta izmēri ir 800x1200x150 mm.



67. attēls. EURO paliktņis

Ja uz paliktņa uzkrāj kastes, kuras pēc izmēra ir vienādas ar paliktņi vai mazākas, paliktņis pilda kravas nesēja funkciju, līdzīgi kā kravas platforma bez sānu daļām. Lai novērstu kravas slidēšanu vai sasvēršanos no paliktņa, jāizmanto apsīšana līdzīgi iepriekš aprakstītajām metodēm. Tāpēc kravas nostiprināšanas aprēķinos būtiska ir berze starp kravas virsmām un paliktņi. Jāņem vērā arī piekrauta paliktņa augstuma/platuma un svara attiecība (šeit piekrauta paliktņa svars atbilst kravas sekcijas svaram).

Var izmantot jebkādas līdzekļus kravas nostiprināšanai uz paliktņa, piem., saites, sarūkošu plēvi utt., ja vien kravas paliktņi spēj izturēt sasvēršanos uz sāniem vismaz 26,6° leņķī, neuzrādot būtiskas deformācijas pazīmes.

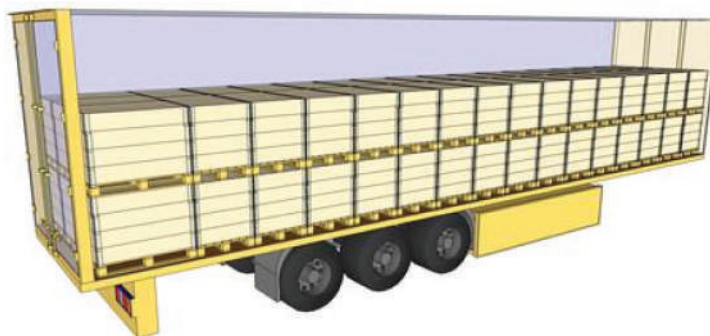


68. attēls. Kravas vienība, kas piesieta pie EURO paliktņa

Paliktņus ar rāmi parasti izmanto pārtikas pārvadāšanā. Lai nostiprinātu paliktņus, kas aprīkoti ar riteņiem, īpaši efektīva ir bloķēšana, tomēr var izmantot arī citas metodes.

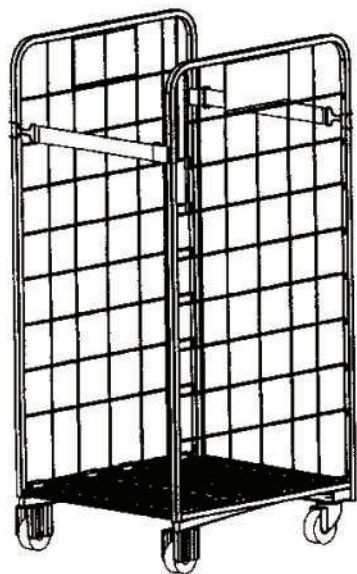
Lai panāktu visaugstāko drošību visai kravai, kura divās kārtās sakrauta uz EURO paliktņiem XL koda transportlīdzekli, ieteicams kraut paliktņus šādi:

- 15 priekšējās sekcijās paliktņus krauj šķērseniski divās rindās (30 paliktņu vietas);
- aizmugures sekcijā paliktņus krauj garenvirzienā trīs rindās (3 paliktņu vietas).



69. attēls. Paliktņu krāvums XL koda transportlīdzekli

Sadales jomā plaši izmanto īpašus paliktņus, piemēram, paliktņus ar riteņiem.

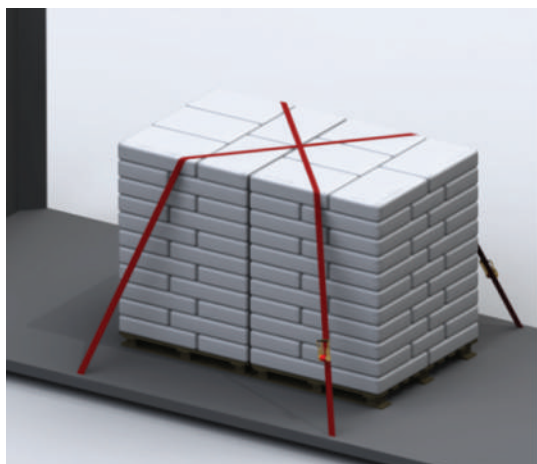


70. attēls. Paliktņis uz riteņiem ar sānu balstiem un piestiprināmiem stieniem

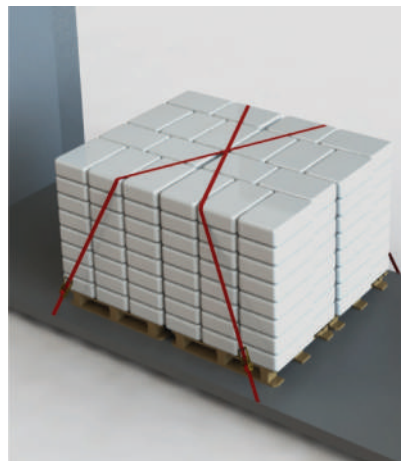
8.10. PALIKTŅOS SAKRAUTU PREČU PĀRVADĀŠANA, IZMANTOJOT KRUSTENISKO APSIEŠANU

Lai pārvadātu paliktņos sakrautas preces, piemēram, paliktņos sakrautus maisus, kas rūpīgi iepakoti sarūkošās plēvēs, elastīgās nostiepjāmās plēvēs vai elastīgās ietināmās plēvēs, var izmantot īpašu saišu kombināciju. Šo kombināciju sauc par krustenisko apsiešanu, un tajā apvienotas tādas nostiprināšanas metodes kā grupēšana, pārsiešana no augšas un tiešā apsiešana. To var izmantot visu izmēru paliktņiem, pilnām automobiļa kravām, kā arī daļējām kravām. Krustenisko pārsiešanu no augšas un krustenisko atspērveida apsiešanu var izmantot tad, ja šīs metodes ir pārbaudītas un sertificētas.

Krusteniskajā pārsiešanā no augšas galvenokārt izmanto divus parastos tīklveida stiprinājumus grupai, kuru veido divu paliktņu kravas vai četrus paliktņu kravas. Abus stiprinājumus izmanto kā parastas no augšas pārsienamas saites, taču tās saišu piestiprināšanas vietām abās transportlīdzekļa pusēs piestiprina diagonāli, tādējādi uz paliktņu kravu grupas virsmas veidojot krustu, kā parādīts 71. un 72. attēlā.



71. attēls. Divi paliktņi ar krusteniskām saitēm

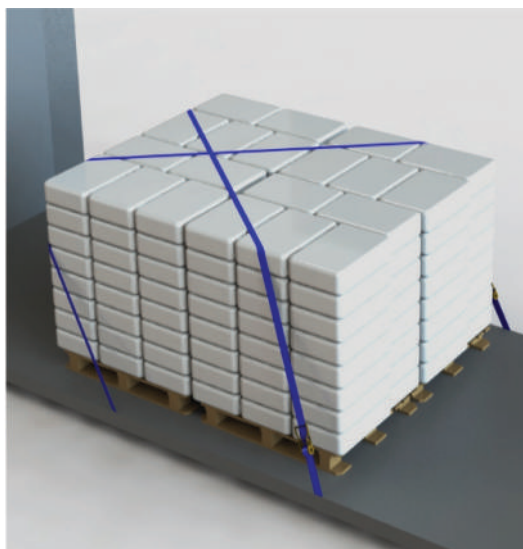


72. attēls. Četri paliktņi ar krusteniskām saitēm

Krusteniskā pārsiešana no augšas var novērst paliktņu slidēšanu un sasvēršanos šķērseniski abos virzienos.

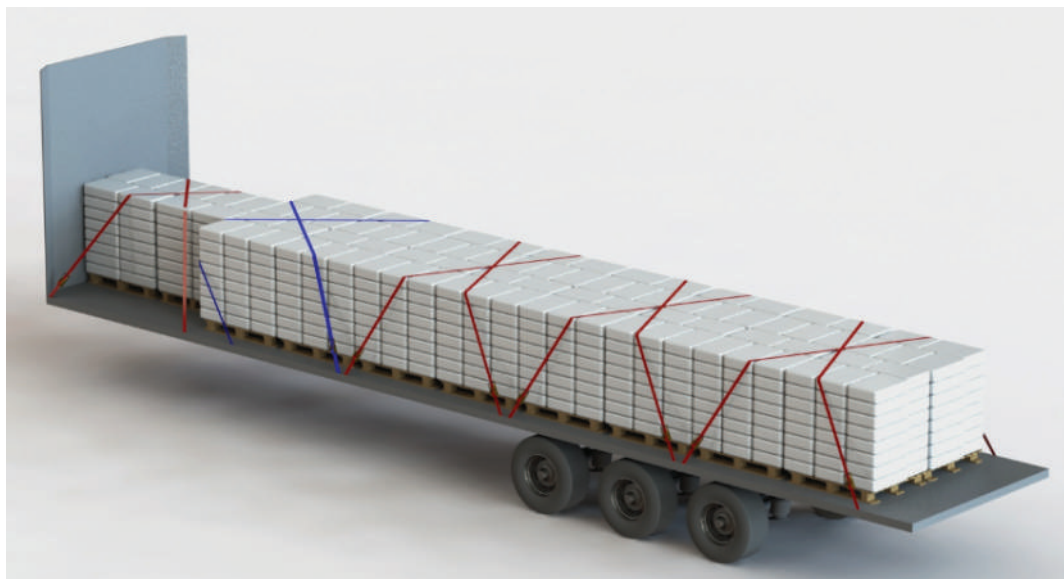
Ja krustenisko pārsiešanu no augšas izmanto deformējamiem izstrādājumiem, tās efektivitāti nav iespējams aprēķināt, jo tā ir atkarīga no berzes, masas, izmēriem un faktiskās izstrādājuma deformācijas. Tāpēc efektivitāti jāapstiprina ar pārbaužu palīdzību. Atbilstoši standarta EN 12642 B pielikumam vai standarta EN 12195-1 D pielikumam veikta pārbaude uzrādīs, vai paliktņu kravas ar krusteniskām saitēm no augšas spēj pienācīgi izturēt g spēkus.

Dažos gadījumos ar iepriekš aprakstīto krustenisko pārsiešanu no augšas nepietiek, lai izturētu inerces spēkus braukšanas virzienā. Šādā gadījumā var izmantot tā saukto krustenisko atspērveida apsiešanu. Katrs tīklveida stiprinājums tiek pārvilkts pār paliktņu grupas vienu augšējo priekšējo stūri, kā parādīts 73. attēlā. Apsienot krusteniskās atspērveida saites, stiprinājums atšķirībā no parastajām atspērveida saitēm rada noturēšanas spēku braukšanas virzienā.



73. attēls. Četri paliktņi ar krusteniskām atspērveida saitēm

Atkarībā no kravas faktiskā veida var izmantot abu veidu krusteniskās apsietāšanas un bloķēšanas īpašu kombināciju. Turpmāk 74. attēlā parādīta ļoti praktiska kombinācija: bloķēšana pret priekšējo daļu, viena vai divas krusteniskās atsperveida saites un viena krusteniskā no augšas pārsietāmā saite pārējām paliktņu kravu grupām.



74. attēls. Piekabes krava, kas nostiprināta ar bloķēšanu, pārsietāšanu no augšas un atsperveida pārsietāšanu

8.11. JAUKTA TIPIA KRAVA

Visas jaukta tipa kravas daļas ir jānostiprina, lai visos virzienos novērstu slidēšanu, sasvēršanos un kustēšanos. Jaukta tipa kravu vēlams nostiprināt ar bloķēšanu, taču var būt nepieciešama papildu nostiprināšana ar saitēm. Principā katra veida kravu var nostiprināt atbilstoši iepriekšējās nodaļās aprakstītajām metodēm vai atbilstoši norādījumiem vispārīgajās apsietāšanas norādēs.



75. attēls. Sistēma jaukta tipa kravas nostiprināšanai pret aizmugurējo bortu

1. pielikums. Apzīmējumi

F_A : paātrinājuma spēks

F_F : berzes spēks

F_D : tiešo saišu spēks

F_B : bloķēšanas spēks

F_C : kontaktspēks starp transportlīdzekļa virsbūvi un kravas daļu vai starp divām kravas daļām

F_T : lietderīgais spriegošanas spēks tīklveida stiprinājumā

LC: saites noturēšanas spēja, kas definēta standartā EN 12195-2/4

S_{TF} : saites standarta spriegošanas spēks, kas definēts standartā EN 12195-2/4

S_{HF} : saites standarta satvērējspēks, kas definēts standartā EN 12195-2/3

m: masa

bx: leņķis starp tiešās saites horizontālo izvirzījumu un garenvirzienu

by: leņķis starp tiešās saites horizontālo izvirzījumu un šķērsenisko virzienu

a: leņķis starp saiti un horizontālo plakni

μ : berzes koeficients, kas noteikts standartā EN 12195-1:2010

HG: smaguma centra augstums virs kravas platformas

LG: horizontālais attālums starp sasvēršanās asi un smaguma centru

RBC: atsauces bloķēšanas spēja

2. pielikums. Vispārīgās apsiešanas norādes

Vispārīgajās apsiešanas norādēs sniegti praktiski, vienkārši norādījumi kravas nostiprināšanai atbilstoši Eiropas standartā EN 12195-1:2010 ietvertajām formulām, kā arī šajās pamatnostādnēs izklāstītajiem principiem.

A.2.1. PROCEDŪRA UN IEROBEŽOJUMI

Šajās vispārīgajās apsiešanas norādēs ietvertajās apsiešanas metožu tabulās norādīts tādas kravas svars tonnās (1000 kg) uz katru saiti, kurai novērsta slidēšana vai sasvēršanās. Tabulās sniegtās vērtības ir noapaļotas līdz diviem zīmīgajiem cipariem.

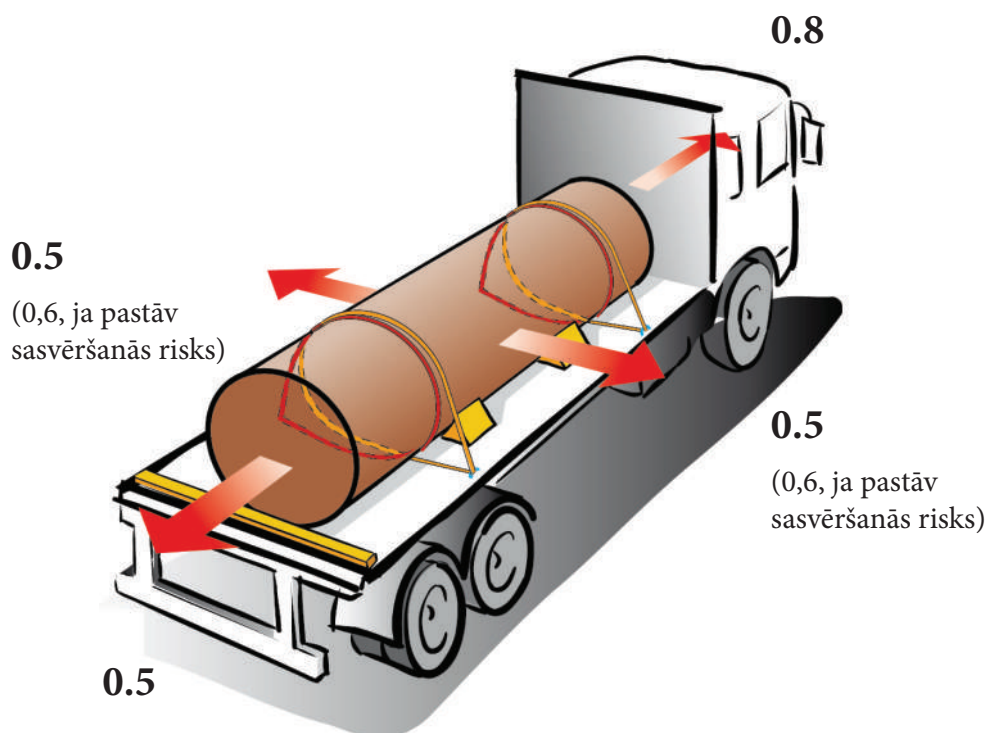
Ja tabulās ir norādīts „riskā nav“, tas nozīmē, ka kravai nepastāv slidēšanas vai sasvēršanās risks. Pat ja slidēšanas vai sasvēršanās riskā nav, ieteicams izmantot vismaz vienu no augšas pārsietu saiti uz katrām četrām kravas tonnām vai līdzīgu sistēmu, lai novērstu nebloķētas kravas kustību vibrāciju dēļ.

A.2.2. KRAVAS NOSTIPRINĀŠANAS SISTĒMAI JĀBALSTA...

... 0,8 kravas svara uz priekšu

... 0,5 kravas svara uz sāniem un uz aizmuguri

... 0,6 kravas svara uz sāniem, ja pastāv kravas sasvēršanās risks



A.2.3. NOSTIPRINĀŠANAS NOSACĪJUMI SASKAŅĀ AR ŠĪM VISPĀRĪGAJĀM APSIEŠANAS NORĀDĒM

Jānovērš kravas slīdēšana un savēršanās visos virzienos, kad tā pakļauta pārvadāšanas laikā radi-tajiem spēkiem.

Krava jānostiprina, izmantojot saslēgšanas, bloķēšanas vai apsaitēšanas metodes vai šo metožu kom-bināciju.

Apsiešanas aprīkojums

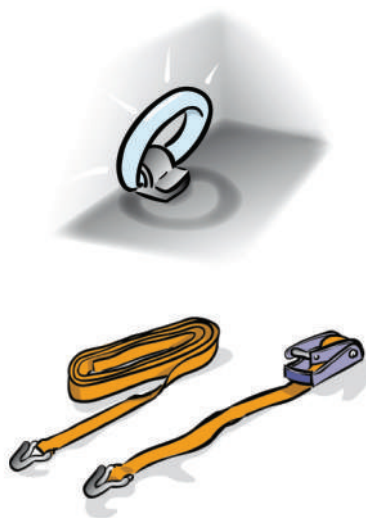
Vērtības, kas sniegtas šo vispārīgo apsiešanas norāžu tabulās, ir aprēķinātas ar pieņēmumu, ka

... *saišu piestiprināšanas vietas* iztur 2000 daN (2 tonnas zem sprieguma)

... *saišu noturēšanas spēja (LC)* ir 1600 daN (1,6 tonnas zem sprieguma)

... *saites ar STF = 400 daN* (savilkta līdz 400 kg).

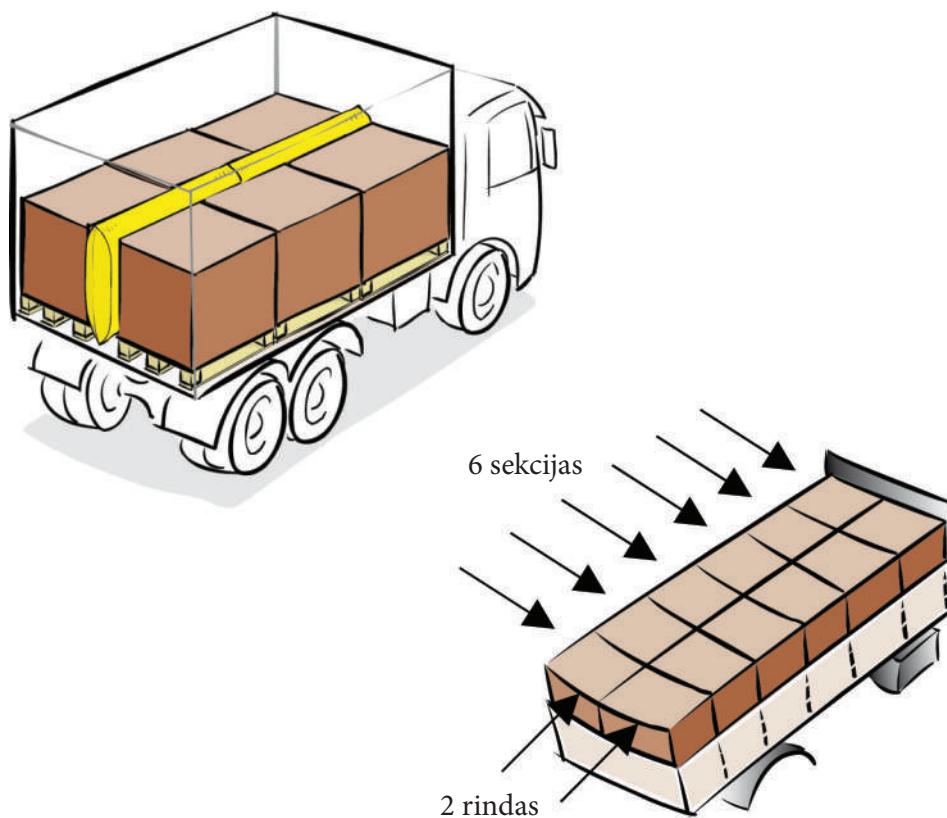
Saitēm pārvadāšanas laikā jābūt savilkām vismaz līdz 400 daN (400 kg).



A.2.4. BLOĶĒŠANA

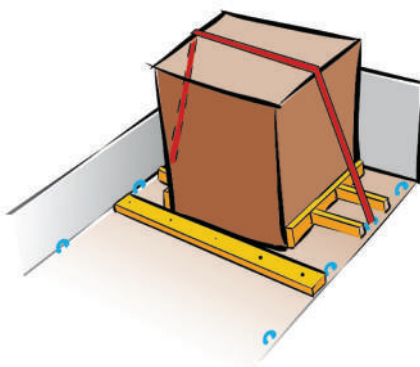
Ja iespējams, kravas nostiprināšanai jāizmanto bloķēšanas metode.

Bloķēšanā krava vai tās daļas tiek novietotas tieši pret priekšējo daļu, sānu daļām, statņiem, balstiem, sienām vai kravas daļām, lai novērstu kravas kustēšanos. Ja izmanto vispārējo bloķēšanu, tukšo vietu kopējais apjoms jebkurā horizontālā virzienā nedrīkst pārsniegt 15 cm. Tomēr starp blīvām un stingrām kravas vienībām, piemēram, tēraudu, betonu vai akmeni, tukšo vietu apjoms pēc iespējas jāsamazina.



Ja krava ir bloķēta pietiekamā augstumā, tiks efektīvi novērsta tās slidēšana un sasvēršanās.

Ja krava ir nostiprināta tikai apakšā, var būt nepieciešamība izmantot apsietānu, lai novērstu sasvēršanās (sk. sasvēršanās tabulas šajās vispārīgajās apsietānas norādēs).



Priekšējā daļa un aizmugurējais borts

Transportlīdzekļu priekšējās daļas un aizmugurējie borti, kuri būvēti saskaņā ar standartu EN 12642 L un kuru lietderīgā slodze pārsniedz 12,5 tonnas.

Priekšējā daļa — EN 12642 L

Berzes koeficients, μ	Kravas svars (tonnās), ko iespējams bloķēt pret priekšējo daļu virzienā uz priekšu
0,15	7,8
0,20	8,4
0,25	9,2
0,30	10,1
0,35	11,3
0,40	12,7
0,45	14,5
0,50	16,9
0,55	20,3
0,60	25,4

Aizmugurējais borts — EN 12642 L

Berzes koeficients, μ	Kravas svars (tonnās), ko iespējams bloķēt pret aizmugurējo bortu virzienā atpakaļ
0,15	9,0
0,20	10,5
0,25	12,6
0,30	15,8
0,35	21,0
0,40	31,6

Ja kravas svars ir lielāks par tabulās norādīto, papildus bloķēšanai būs jāizmanto arī apsīšana.

100 mm (4 collu) nagla



100 mm (4 collu) NAGLA Kravas, kurai novērsta slīdēšana, svars tonnās uz naglu						
μ	Uz sāniem		Uz priekšu		Uz aizmuguri	
	Katrs sāns — 100 mm (4 collu) nagla		100 mm (4 collu) nagla		100 mm (4 collu) nagla	
	Parastā	Cinkotā	Parastā	Cinkotā	Parastā	Cinkotā
0,2	0,36	0,53	0,18	0,26	0,36	0,53
0,3	0,55	0,80	0,22	0,32	0,55	0,80
0,4	1,1	1,6	0,27	0,40	1,1	1,6
0,5	riska nav	riska nav	0,36	0,53	riska nav	riska nav
0,6	riska nav	riska nav	0,55	0,80	riska nav	riska nav
0,7	riska nav	riska nav	1,1	1,6	riska nav	riska nav

Šīs vērtības ir ņemtas no IMO paraugkursa 3.18 un pārreķinātas saskaņā ar standartu EN 12195-1: 2010.

Neapsieta krava un kustēšanās risks

Ja nepastāv kravas slīdēšanas vai sasvēršanās risks (kā norādīts šo norāžu tabulās), kravu var pārvadāt, neizmantojot saites.

Pat ja aptuveni rēķinot slīdēšanas vai sasvēršanās riska nav, ieteicams izmantot vismaz vienu no augšas pārsietu saiti uz katrām četrām kravas tonnām vai līdzīgu sistēmu, lai novērstu nebloķētas kravas kustību vibrāciju dēļ.



A.2.5. CITI KRAVAS NOSTIPRINĀŠANAS VEIDI

Kravu var arī nostiprināt, izmantojot berzi vai apsiešanas metodes.

Nepieciešamo apsiešanas vērtību aprēķins

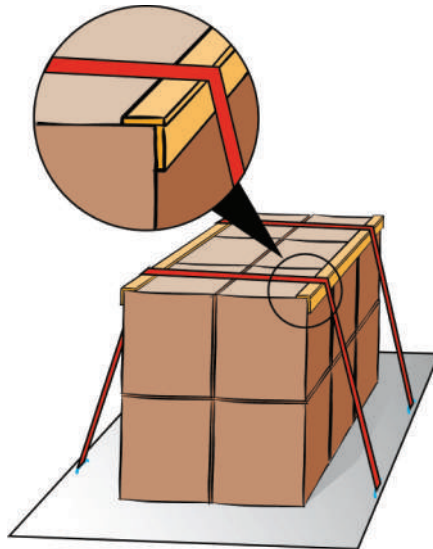
Ja apsiešanu izmanto, lai novērstu kravas kustēšanos, tad:

1. jāaprēķina, cik daudz saišu nepieciešams, lai novērstu slīdēšanu;
2. jāaprēķina, cik daudz saišu nepieciešams, lai novērstu kravas sasvēršanos;
3. lielākā no šīm abām vērtībām ir minimālais nepieciešamo saišu skaits.

Atbalsta malu profils

Dažos gadījumos izmantoto saišu skaits var būt mazāks par kravas sekciju skaitu. Katra kravas sekcija ir jānostiprina.

Var izmantot „atbalsta malu profilu“, lai sadalītu katras saites radīto ietekmi. Šos profilus var veidot no koka dēļiem (vismaz 25 mm x 100 mm). Var izmantot arī citu materiālu ar tādām pašām stiprības vērtībām, piemēram, alumīniju vai līdzīgu materiālu. Jāizmanto vismaz viena saite katrai otrajai kravas sekcijai, kā arī viena saite katrā kravas galā.



A.2.6. SLĪDĒŠANA

Berze starp kravu un kravas platformu (vai kravu zem augšējās kravas) būtiski ietekmē to, cik lielā mērā viena saite var novērst slīdēšanu.

Tabulā, kas ietverta 4. pielikumā, sniegti tipiski berzes koeficienti izplatītām tādu materiālu kombinācijām, kas saskaras cits ar citu vai ar transportlīdzekļa kravas platformu.

Tabulā sniegtās vērtības ir piemērojamas sausām un slapjām virsmām, ja kontaktvirsmas ir tīras, nebojātas un bez sarmas, ledus vai sniega. Citos gadījumos jāizmanto berzes koeficients (μ) = 0,2. Jāievēro īpaši drošības pasākumi, ja uz virsmām ir eļļa vai smērvielas.

Tiešajā apspiešanā, kur krava var mazliet izkustēties, pirms saišu izstiepšanās nodrošina vēlamo stiprinājuma spēku, izmanto dinamisko berzi, kurai jābūt 75 % apmērā no berzes koeficienta. Šī vērtība ir iekļauta vispārīgo apspiešanas norāžu tabulās.

A.2.7. SASVĒRŠANĀS

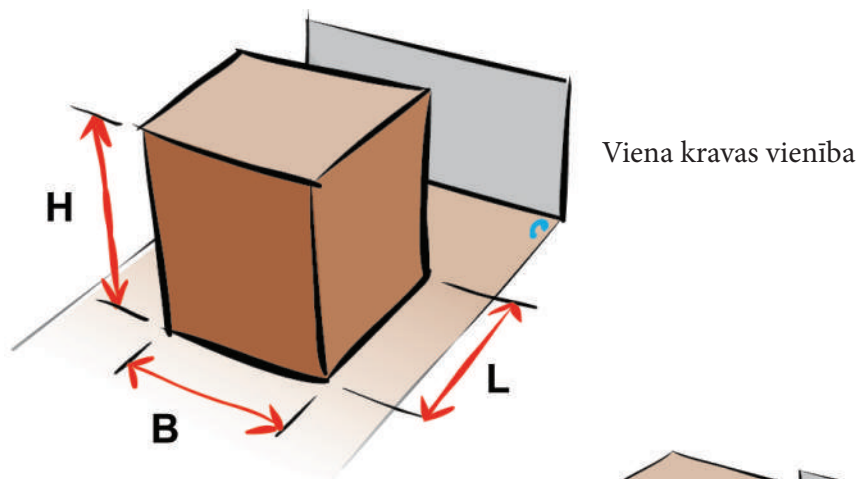
Lai uzzinātu par maksimālo svaru kravai, kurai var novērst sasvēršanos, aplūkojiet šajās vispārīgajās apspiešanas norādēs ietvertās tabulas.

Jāaprēķina nostiprināmās kravas H/B (augstums, dalīts ar platumu) vai H/L (augstums, dalīts ar garumu).

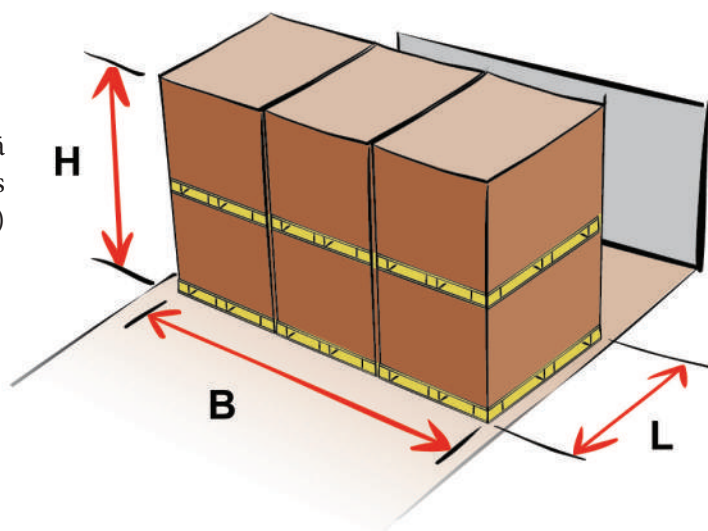
Aprēķinātās vērtības jānoapaļo līdz tuvākajai augstākajai vērtībai, kas norādīta tabulās.

Kravas vienības, kuru smaguma centrs ir tuvu to ģeometriskajam centram

Turpmākajās skicēs skaidrots, kā mērīt kravas H (augstumu), L (garumu) un B (platumu).



Kravas sekcija (kurā ir trīs rindas un divas kārtas)



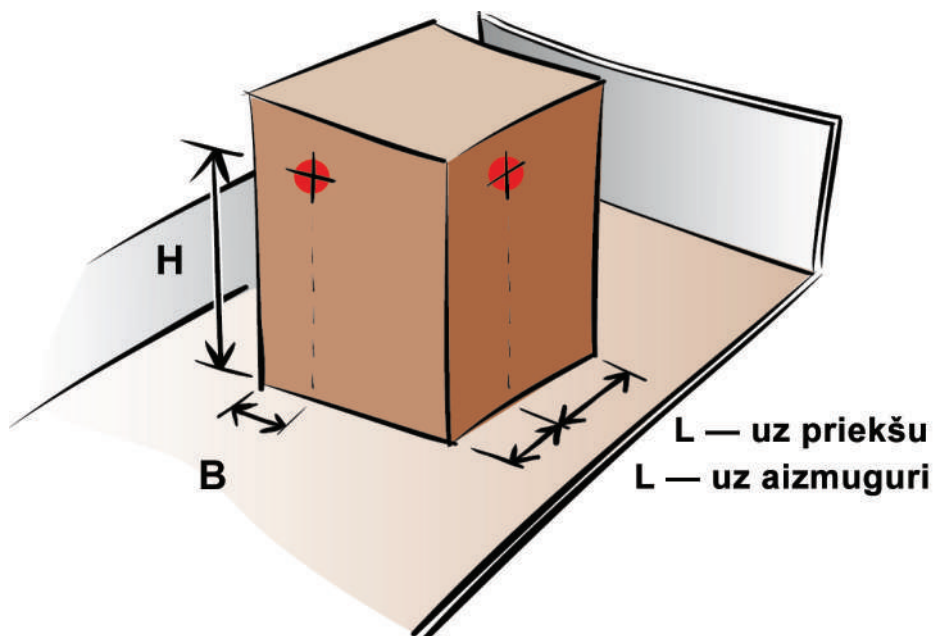
Kravas vienības ar pārvietotu smaguma centru

Ja nostiprināmās kravas vienības smaguma centrs ir virs tās ģeometriskā centra vai uz sāniem no tā, H, B un L mērijumi jāveic, kā norādīts turpmākajā attēlā.

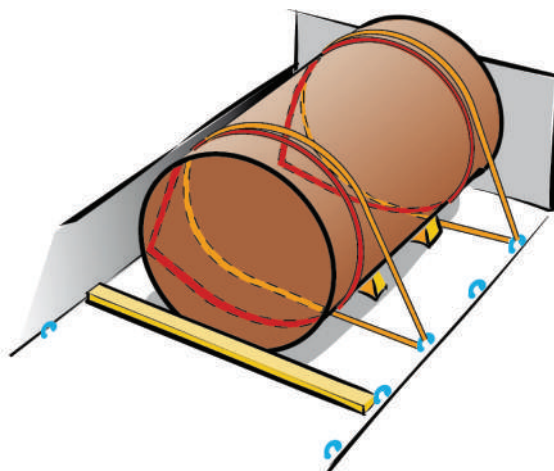
H = attālums līdz smaguma centram

B = īsākais attālums starp smaguma centru un sānu saskāšanās punktu

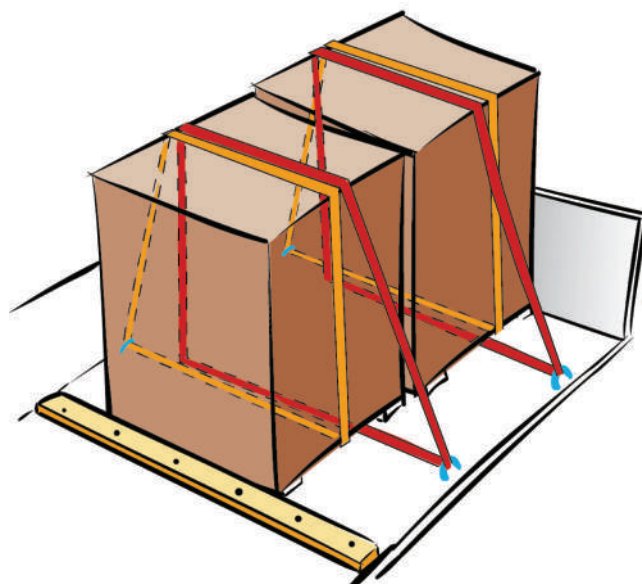
L = attālums atbilstoši attēlam



A.2.8. CILPU APSIEŠANA



Apsienot cilpas, kravas vienība katrā pusē tiks nostiprināta ar jostu auduma saišu pāri. Vienlaikus krava tiks nodrošināta pret saskāšanās. Pār katru garu kravas vienību jāapsien vismaz divas cilpu saites.



Ja kravas vienībā ir vairākas sekcijas un ja tās balsta cita citu un novērš jebkādu sagriešanās iespēju, var izmantot tikai vienu cilpu saiti pār katru kravas sekciju.

Kravai, kurai novērsta slidēšana, svars tonnās uz katru cilpu saites pāri			
μ^*	Uz sāniem	μ^*	Uz sāniem
0,15	4,7	0,45	13
0,20	5,4	0,50	riska nav
0,25	6,2	0,55	riska nav
0,30	7,3	0,60	riska nav
0,35	8,7	0,65	riska nav
0,40	11	0,70	riska nav

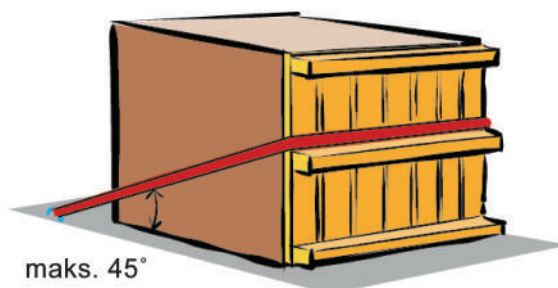
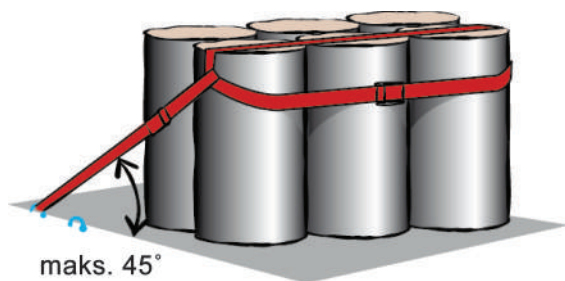
* Berzes koeficients atbilstoši 4. pielikumam

Kravai, kurai novērsta saskvēšanās, svārs tonnās uz katru cilpu saites pāri					
Uz sāniem					
H/B	1 rinda	2 rindas	3 rindas	4 rindas	5 rindas
0,6	riska nav	riska nav	riska nav	6,5	4,1
0,8	riska nav	riska nav	5,6	3,1	2,3
1,0	riska nav	riska nav	3,1	2,0	1,6
1,2	riska nav	4,6	2,1	1,5	1,3
1,4	riska nav	3,0	1,6	1,2	1,0
1,6	riska nav	2,2	1,3	1,0	0,86
1,8	riska nav	1,8	1,1	0,86	0,74
2,0	riska nav	1,5	0,94	0,75	0,65
2,2	5,1	1,2	0,83	0,67	0,58
2,4	3,7	1,1	0,74	0,60	0,53
2,6	2,9	0,96	0,66	0,54	0,48
2,8	2,4	0,86	0,61	0,50	0,44
3,0	2,0	0,78	0,56	0,46	0,41
3,2	1,8	0,72	0,51	0,43	0,38

Šajās tabulās norādītās vērtības būs piemērojamas tikai tad, ja katrs cilpu saites gals būs piestiprināts pie citas saišu piestiprināšanas vietas. Ja abi cilpu saites gali būs piestiprināti pie vienas un tās pašas saišu piestiprināšanas vietas, šim punktam būs jāiztur $1,4 \times$ saišu LC.

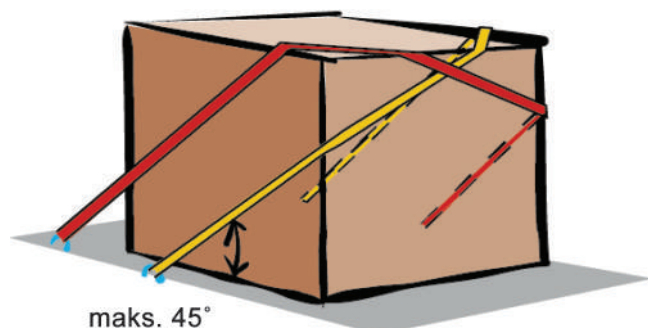
A.2.9. ATSPERVEIDA APSIEŠANA

Atsperveida apsiesānu izmanto, lai novērstu kravas vienības kustību uz priekšu un/vai atpakaļ. Būtiski, lai leņķis starp kravas platformu un saiti nepārsniegtu 45° .



Atspelveida apsiešanu var veikt dažādos veidos. Tomēr, ja saiti neapsien pār kravas vienības augšējo malu, samazinās kravas svara sasvēršanās ierobežojumi.

Piemēram, ja atspelveida saiti apsieņ līdz kravas vienības pusei, tā nostiprinās tikai pusi no tabulā norādītā kravas svara.

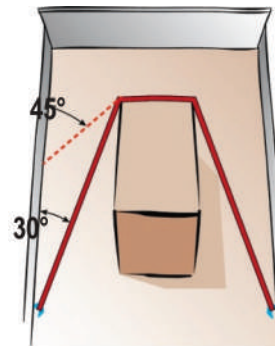


Šai atspelveida apsiešanas sistēmai ir divas staras katrā pusē, kas nostiprina divreiz vairāk svara nekā norādīts tabulā.

Kravai, kurai novērsta slīdēšana, svars tonnās uz katru atspelveida saiti					
μ^*	Uz priekšu	Uz aizmuguri	μ^*	Uz priekšu	Uz aizmuguri
0,15	3,7	6,6	0,45	6,7	19
0,20	4,1	7,6	0,50	7,5	riska nav
0,25	4,5	8,8	0,55	8,4	riska nav
0,30	4,9	10	0,60	9,6	riska nav
0,35	5,4	12	0,65	11	riska nav
0,40	6,0	15	0,70	13	riska nav

* *Berzes koeficients atbilstoši 4. pielikumam*

Kravai, kurai novērsta sasvēršanās, svars tonnās <i>uz katru</i> atspereida saiti		
H/L	Uz priekšu	Uz aizmuguri
1,2	riska nav	riska nav
1,4	54	riska nav
1,6	26	riska nav
1,8	19	riska nav
2,0	15	riska nav
2,2	13	101
2,4	12	55
2,6	11	40
2,8	10	32
3,0	9,9	28
3,2	9,5	25



Ja leņķis uz sāniem pārsniedz 5°, tabulas vērtības jāsamazina par:

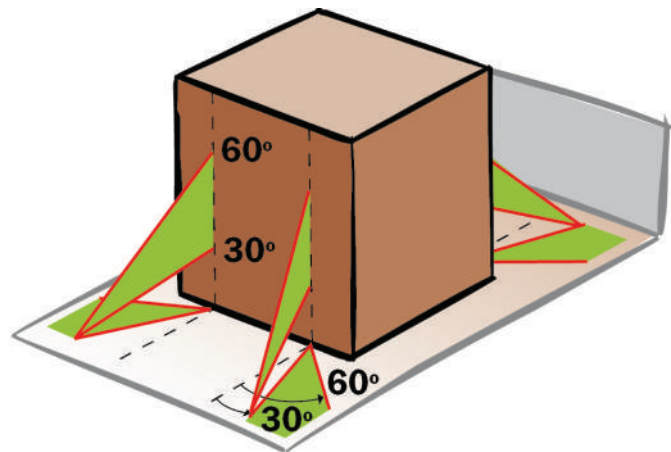
5° — 30° leņķis ⇒ 15 %

30° — 45° leņķis ⇒ 30 %

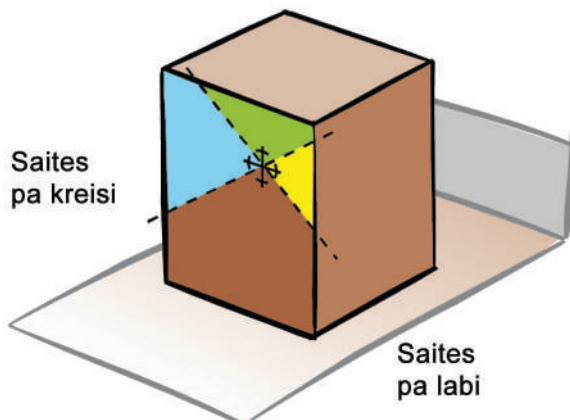
A.2.10. TIEŠA APSIEŠANA

Saites jānostiprina zaļo leņķu robežās, kā norādīts attēlā.

Tā tiks nodrošināts, ka tās nostiprina atsevišķu kravas vienību atbilstoši tabulas vērtībām.



Saites pa kreisi un pa labi



Saites pa kreisi

Saites pa labi

Zonas, kurās var piestiprināt saites, ir norobežotas ar divām taisnām līnijām, kas diagonāli stiepjas caur smaguma centru 45° leņķī.

Kravai, kurai novērsta slidēšana, svars tonnās <i>uz katru</i> tiešo saiti							
μ^*	Uz sāniem	Uz priekšu	Uz aizmuguri	μ^*	Uz sāniem	Uz priekšu	Uz aizmuguri
0,15	1,5	0,82	1,5	0,45	5,4	1,9	5,4
0,20	1,8	0,95	1,8	0,50	riska nav	2,2	riska nav
0,25	2,2	1,1	2,2	0,55	riska nav	2,6	riska nav
0,30	2,6	1,3	2,6	0,60	riska nav	3,0	riska nav
0,35	3,3	1,4	3,3	0,65	riska nav	3,5	riska nav
0,40	4,2	1,7	4,2	0,70	riska nav	4,2	riska nav

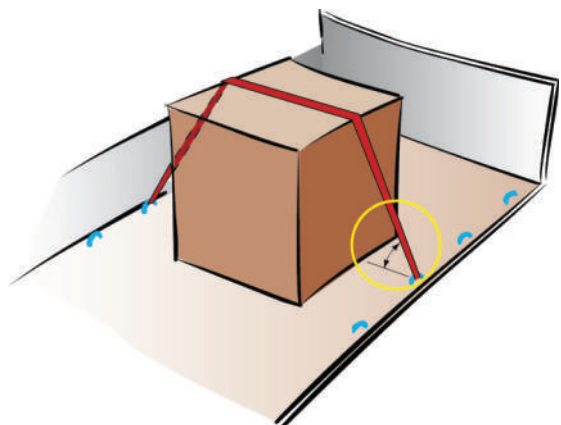
* *Berzes koeficients atbilstoši 4. pielikumam*

Kravai, kurai novērsta saskāšanās, svars tonnās <i>uz katru</i> tiešo saiti					
H/B	Uz sāniem	H/L	Uz priekšu	Uz aizmuguri	
1,2	riska nav	1,2	riska nav	riska nav	
1,4	riska nav	1,4	8,2	riska nav	
1,6	riska nav	1,6	3,8	riska nav	
1,8	riska nav	1,8	2,6	riska nav	
2,0	riska nav	2,0	2,0	riska nav	
2,2	4,1	2,2	1,7	13,0	
2,4	3,2	2,4	1,5	6,9	
2,6	2,6	2,6	1,4	4,9	
2,8	2,3	2,8	1,2	3,9	
3,0	2,0	3,0	1,2	3,3	
3,2	1,9	3,2	1,1	2,9	

A.2.11. PĀRSIEŠANA NO AUGŠAS

Izmantojot turpmāko tabulu, jāņem vērā, ka ļoti liela nozīme ir leņķim starp saiti un kravas platformu. Tabulas jāizmanto leņķiem, kas ir robežās no 75° līdz 90°. Ja leņķis ir robežās no 30° līdz 75°, nepieciešams divreiz lielāks saišu skaits vai arī ir uz pusi jāsamazina tabulas vērtības.

Ja leņķis ir mazāks par 30°, ir jāizmanto cita kravas nostiprināšanas metode.



Kravai, kurai novērsta slidēšana, svars tonnās <i>uz katru</i> saiti, kas pārsieta no augšas			
m*	Uz sāniem	Uz priekšu	Uz aizmuguri
0,15	0,31	0,15	0,31
0,20	0,48	0,21	0,48
0,25	0,72	0,29	0,72
0,30	1,1	0,38	1,1
0,35	1,7	0,49	1,7
0,40	2,9	0,63	2,9
0,45	6,4	0,81	6,4
0,50	riska nav	1,1	riska nav
0,55	riska nav	1,4	riska nav
0,60	riska nav	1,9	riska nav
0,65	riska nav	2,7	riska nav
0,70	riska nav	4,4	riska nav

* Berzes koeficients atbilstoši 4. pielikumam

Kravai, kurai novērsta sasvēršanās, svars tonnās <i>uz katru</i> saiti, kas pārsieta no augšas								
Uz sāniem						H/L	Uz priekšu	Uz aizmuguri
H/B	1 rinda	2 rindas	3 rindas	4 rindas	5 rindas			
0,6	riska nav	riska nav	riska nav	5,8	2,9	0,6	riska nav	riska nav
0,8	riska nav	riska nav	4,9	2,1	1,5	0,8	riska nav	riska nav
1,0	riska nav	riska nav	2,2	1,3	0,97	1,0	riska nav	riska nav
1,2	riska nav	4,1	1,4	0,91	0,73	1,2	riska nav	riska nav
1,4	riska nav	2,3	0,99	0,71	0,58	1,4	5,3	riska nav
1,6	riska nav	1,5	0,78	0,58	0,49	1,6	2,3	riska nav
1,8	riska nav	1,1	0,64	0,49	0,42	1,8	1,4	riska nav
2,0	riska nav	0,90	0,54	0,42	0,26	2,0	1,1	riska nav
2,2	4,5	0,75	0,47	0,37	0,32	2,2	0,83	7,2
2,4	3,3	0,64	0,42	0,33	0,29	2,4	0,68	3,6
2,6	2,4	0,56	0,37	0,30	0,26	2,6	0,58	2,4
2,8	1,8	0,50	0,34	0,28	0,24	2,8	0,51	1,8

Kravai, kurai novērsta saskāšanās, svārs tonnās uz katru saiti, kas pārsieta no augšas								
Uz sāniem						H/L	Uz priekšu	Uz aizmuguri
H/B	1 rinda	2 rindas	3 rindas	4 rindas	5 rindas			
3,0	1,4	0,45	0,31	0,25	0,22	3,0	0,45	1,4
3,2	1,2	0,41	0,29	0,24	0,21	3,2	0,40	1,2

Ja katrai kravas sekcijai izmanto vairākas saites, spriegošanas ierīces, ja iespējams, jānovieto pamišus abās pusēs.

Aprēķinātajās vērtībās kustībai uz priekšu un atpakaļ ir pieņemts, ka saites ir vienmērīgi izvietotas uz katras kravas sekcijas.

A.2.12. CITS APSIEŠANAS APRĪKOJUMS

LC un STF vērtības ir marķētas uz apsievešanas aprīkojuma.

Ja ķēdei nav zināma LC vērtība, par LC var pieņemt 50 % no graujošās slodzes. 0,5 (0,6, ja pastāv saskāšanās risks)



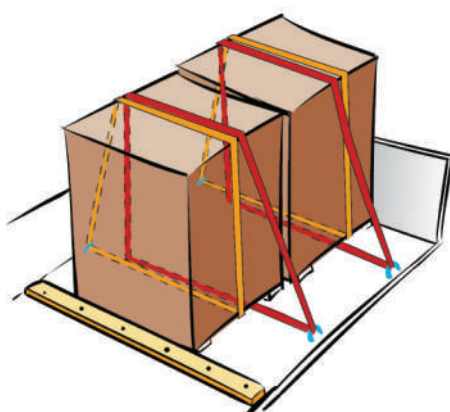
Pārreķināšana

Ja tiek izmantots aprīkojums ar jaudu, kas atšķiras no LC 1600 vai STF 400, skaitļi slidēšanas un saskāšanās vērtību tabulās jāreizinā ar turpmāk sniegtajiem koeficientiem.

Pārreķinot nekādā gadījumā nedrīkst izmantot tādas LC vai S_{TF} vērtības, kas ir lielākas par saišu piestiprināšanas vietu noturēšanas spēju.

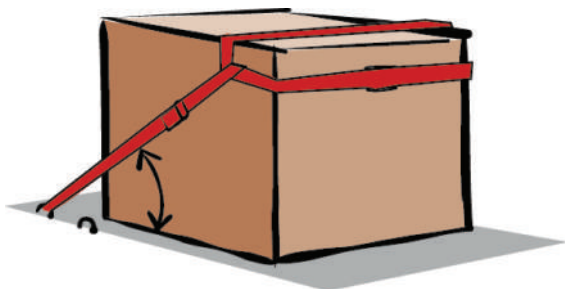
Metodes

Cilpu apsievešana



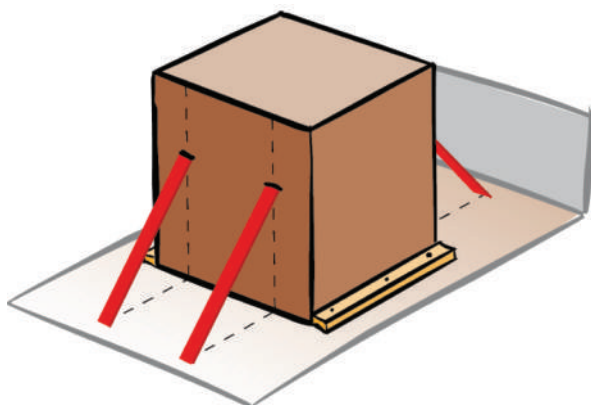
$$\frac{\text{Actual LC}}{1600} = \text{Multiplication factor}$$

Atsperveida apsiešana



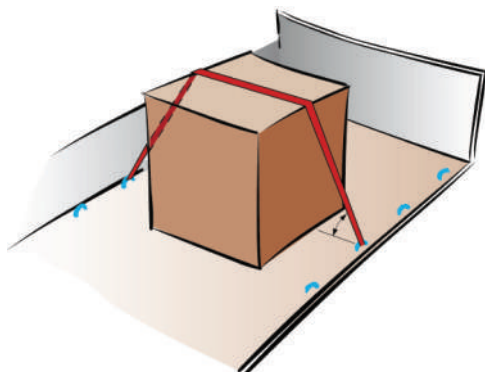
$$\frac{\text{Actual LC}}{1600} = \text{Multiplication factor}$$

Tieša apsiešana



$$\frac{\text{Actual LC}}{1600} = \text{Multiplication factor}$$

Pārsiešana no augšas



Attiecībā uz slīdēšanu:

$$\frac{\text{Actual } S_{TF}}{400} = \text{Multiplication factor}$$

Attiecībā uz sasvēršanos jāizmanto mazākais no šādiem koeficientiem:

$$\frac{\text{Actual } S_{TF}}{400} \text{ or } \frac{\text{Actual LC}}{1600} = \text{Multiplication factor}$$

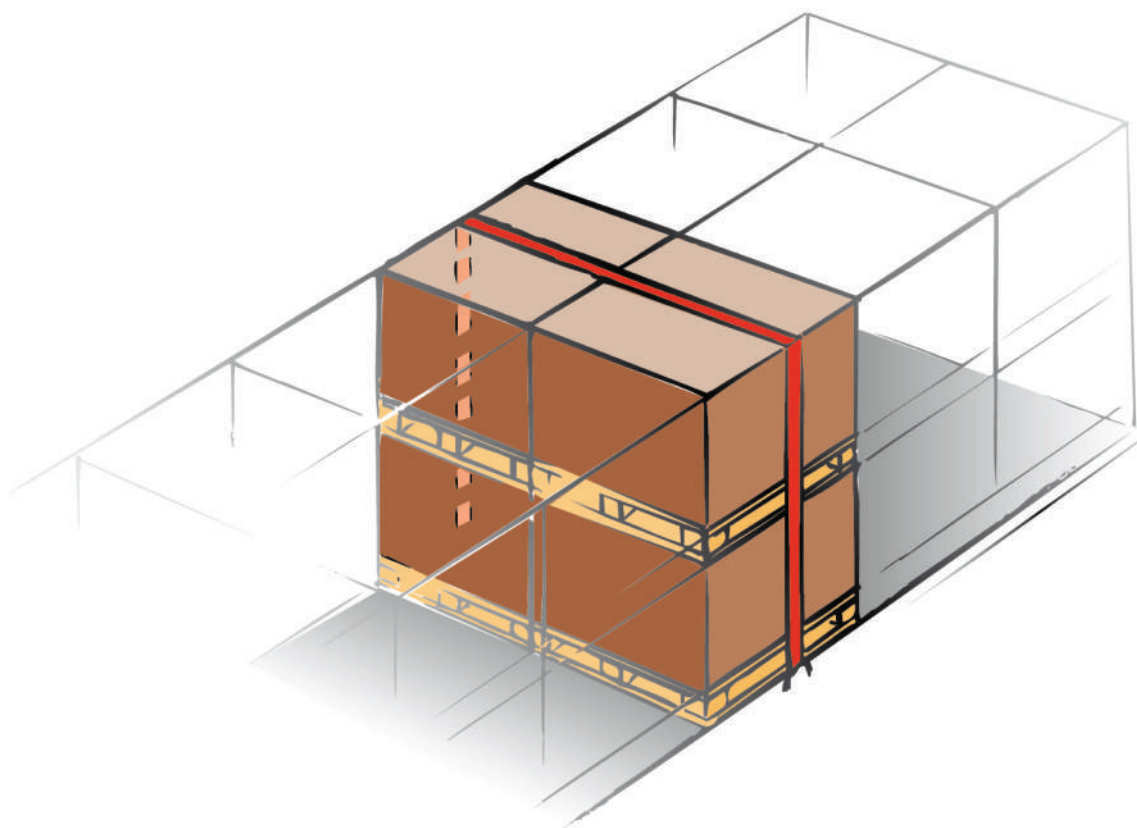
A.2.13. KRAVA, KO VEIDO VAIRĀKAS KĀRTAS

Nosaka, cik daudz no augšas pārsienamu saišu nepieciešams, lai nostiprinātu kravas vienības, kas sakrautas vairākās kārtās, ja tās sānos nav bloķētas.

Jāveic turpmākie četri soļi

1. Jāaprēķina, cik daudz saišu nepieciešams, lai nostiprinātu visas sekcijas svaru pret slīdēšanu, izmantojot berzi apakšējā daļā.
2. Jāaprēķina, cik daudz saišu nepieciešams, lai nostiprinātu augšējās sekcijas svaru pret slīdēšanu, izmantojot berzi starp augšējo un apakšējo kārtu.
3. Jāaprēķina, cik daudz saišu nepieciešams, lai novērstu visas sekcijas sasvēršanos.

4. Jāizmanto lielākais saišu skaits, kas iegūts iepriekšējos trijos aprēķinos.



A.2.14. CITA VEIDA KRAVA

Ripojošas preces

Ripojošu preču kustēšanās jānovērš, izmantojot ķīļus vai līdzīgus izkustēšanās novēršanas līdzekļus.



Nestingras preces

Ja preces nav stingras, jāizmanto vairāk kravas nostiprinājumu, nekā noteikts šajās norādēs.



3. pielikums. Berzes koeficienti

Standarta EN 12195-1:2010 normatīvā B pielikuma īss izklāsts

Kontaktvirsmas materiālu kombinācija ^(a)	Berzes koeficients <i>m</i>
Zāģmateriāli	
Zāģmateriāli — tekstolīts/saplāksnis	0,45
Zāģmateriāli — rievots alumīnijs	0,4
Zāģmateriāli — sarūkoša plēve	0,3
Zāģmateriāli — nerūsošā tērauda plāksne	0,3
Ēvelēta koksne	
Ēvelēta koksne — tekstolīts/saplāksnis	0,3
Ēvelēta koksne — rievots alumīnijs	0,25
Ēvelēta koksne — nerūsošā tērauda plāksnes	0,2
Plastmasas paliktnis	
Plastmasas paliktnis — tekstolīts/saplāksnis	0,2
Plastmasas paliktnis — rievots alumīnijs	0,15
Plastmasas paliktnis — nerūsošā tērauda plāksne	0,15
Tērauds un metāls	
Tērauda kaste — tekstolīts/saplāksnis	0,45
Tērauda kaste — rievots alumīnijs	0,3
Tērauda kaste — nerūsošā tērauda plāksne	0,2
Betons	
Raupjais betons — zāģmateriālu latas	0,7
Gludais betons — zāģmateriālu latas	0,55
Pretslīdes paklājiņš	
Gumija	0,6 ^(b)
Cits materiāls	atbilstoši sertifikātam ^(c)
<p>^a Jāpārlicinās, ka izmantotie berzes koeficienti ir piemērojami faktiskajā pārvadāšanā. Virsma, sausa vai slapja, bet tīra, bez eļļas, ledus, smērvielām. Ja kontaktvirsmas nav notīrītas vai nav atbrīvotas no sarmas, ledus un sniega, nedrīkst izmantot berzes koeficientu, kas lielāks par $\mu = 0,2$. Īpaši drošības pasākumi jāievēro attiecībā uz virsmām, uz kurām ir eļļa vai smērvielas.</p> <p>^b Var izmantot ar $f_{\mu} = 1,0$ tiešajām saitēm.</p> <p>^c Ja berzes palielināšanai izmanto īpašus materiālus, piemēram, pretslīdes paklājiņus, nepieciešams berzes koeficienta μ sertifikāts.</p>	

4. pielikums. Trūkumu novērtēšana

Punkts	Trūkums	Trūkuma novērtējums		
		Maznozīmīgs	Nozīmīgs	Bīstams
A	Transporta iepakojums neļauj pienācīgi nostiprināt kravu	Pēc inspektora ieskatiem		
B	Viena vai vairākas kravas vienības nav pareizi novietotas	Pēc inspektora ieskatiem		
C	Transportlīdzeklis nav piemērots iekrautās kravas pārvadāšanai (trūkumi, kas nav uzskaitīti 10. punktā)	Pēc inspektora ieskatiem		
D	Acīmredzami transportlīdzekļa virsbūves bojājumi (trūkumi, kas nav uzskaitīti 10. punktā)	Pēc inspektora ieskatiem		
10.	Transportlīdzekļa piemērotība			
10.1.	Priekšējais borts (ja izmanto kravas nostiprināšanai)			
10.1.1.	Daļēji vājināts rūsas bojājumu rezultātā, deformēts Daļēji ieplaisājis, apdraudot kravas nodalījuma integritāti		x	x
10.1.2.	Nepietiekama stiprība (sertifikāts vai attiecīgā gadījumā marķējums) Pārvadājamai kravai nepietiekams augstums		x	x
10.2.	Sānu borti (ja izmanto kravas nostiprināšanai)			
10.2.1.	Daļēji vājināti rūsas bojājumu rezultātā, deformēti, viras vai aizbīdņi neapmierinošā stāvoklī Daļēji ieplaisājuši; viru vai aizbīdņu nav, vai tie nedarbojas		x	x
10.2.2.	Nepietiekama sānu balsta stiprība (sertifikāts vai attiecīgā gadījumā marķējums) Pārvadājamai kravai nepietiekams augstums		x	x
10.2.3.	Borta dēļi neapmierinošā stāvoklī Daļēji ieplaisājuši		x	x
10.3.	Aizmugurējais borts (ja izmanto kravas nostiprināšanai)			
10.3.1.	Daļēji vājināts rūsas bojājumu rezultātā, deformēts, viras vai aizbīdņi neapmierinošā stāvoklī Daļēji ieplaisājis; viru vai aizbīdņu nav, vai tie nedarbojas		x	x
10.3.2.	Nepietiekama stiprība (sertifikāts vai attiecīgā gadījumā marķējums) Pārvadājamai kravai nepietiekams augstums		x	x
10.4.	Balsti (ja izmanto kravas nostiprināšanai)			
10.4.1.	Daļēji vājināti rūsas bojājumu rezultātā, deformēti vai nepietiekami piestiprināti pie transportlīdzekļa Daļēji ieplaisājuši; nestabili piestiprināti pie transportlīdzekļa		x	x
10.4.2.	Nepietiekama stiprība vai neapmierinoša konstrukcija Pārvadājamai kravai nepietiekams augstums		x	x
10.5.	Saišu piestiprināšanas vietas (ja izmanto kravas nostiprināšanai)			
10.5.1.	Neapmierinošs stāvoklis vai konstrukcija Nespēj izturēt nepieciešamos savilkšanas spēkus		x	x
10.5.2.	Nepietiekams daudzums Nepietiekams daudzums nepieciešamo savilkšanas spēku izturēšanai		x	x
10.6.	Nepieciešamās īpašās konstrukcijas (ja izmanto kravas nostiprināšanai)			
10.6.1.	Neapmierinošs stāvoklis, bojātas Daļēji ieplaisājušas; nespēj izturēt stiprinājumu radītos spēkus		x	x
10.6.2.	Nav piemērotas pārvadājamai kravai Nav uzstādītas		x	x
10.7.	Grīda (ja izmanto kravas nostiprināšanai)			
10.7.1.	Neapmierinošs stāvoklis, bojāta Daļēji ieplaisājuši; nespēj noturēt kravu		x	x

Punkts	Trūkums	Trūkuma novērtējums		
		Maznozīmīgs	Nozīmīgs	Bīstams
10.7.2.	Nepietiekama slodzes klase nespēj noturēt kravu		X	X
20.	Izkustēšanās novēršanas metodes			
20.1.	Saslēgšana, bloķēšana un tieša apsīšana			
20.1.1.	Tieša kravas piestiprināšana (bloķēšana)			
20.1.1.1.	Attālums uz priekšu līdz priekšējam bortam, ja to izmanto tiešai kravas nostiprināšanai, ir pārāk liels Pārsniedz 15 cm, un borts var salūzt		X	X
20.1.1.2.	Attālums uz sāniem līdz sānu bortam, ja to izmanto tiešai kravas nostiprināšanai, ir pārāk liels Pārsniedz 15 cm, un borts var salūzt		X	X
20.1.1.3.	Attālums uz aizmuguri līdz aizmugurējam bortam, ja to izmanto tiešai kravas nostiprināšanai, ir pārāk liels Pārsniedz 15 cm, un borts var salūzt		X	X
20.1.2.	Ierīces, piemēram, šķērsstieņi saitēm, bloķēšanas stieņi, latas un ķīļi, nostiprināšanai pie priekšpusēs, sāniem un aizmugures			
20.1.2.1.	Nepareizi piestiprinātas pie transportlīdzekļa Nepietiekami piestiprinātas Nespēj izturēt stiprinājumu radītos spēkus, vaļīgas	X	X	X
20.1.2.2.	Nepareizs nostiprinājums Nepietiekams nostiprinājums Pilnīgi nelietderīgas	X	X	X
20.1.2.3.	Nostiprināšanas ierīces nepietiekami piemērotas Nostiprināšanas ierīces pilnīgi nepiemērotas		X	X
20.1.2.4.	Izvēlētā iepakojumu nostiprināšanas metode nav optimālākā Izvēlētā metode pilnīgi nepiemērota		X	X
20.1.3.	Tieša nostiprināšana ar tīkliem un pārsegiem			
20.1.3.1.	Tiklu un pārsegu stāvoklis (marķējuma nav/marķējuma bojāts, bet ierīce vēl aizvien ir darba kārtībā) Kravas izkustēšanās novēršanas ierīces bojātas Kravas izkustēšanās novēršanas ierīces ir būtiski bojātas un vairs nav izmantojamas	X	X	X
20.1.3.2.	Tikli un pārsegi nav pietiekami stipri Spēj izturēt mazāk nekā 2/3 no nepieciešamā stiprinājumu radītā spēka		X	X
20.1.3.3.	Tikli un pārsegi nepietiekami savilkti Spēj izturēt mazāk nekā 2/3 no nepieciešamā stiprinājumu radītā spēka		X	X
20.1.3.4.	Tikli un pārsegi nepietiekami piemēroti kravas nostiprināšanai Pilnīgi nepiemēroti		X	X
20.1.4.	Kravas vienību nodalīšana un aizsargiepakojums vai atstatums starp kravas vienībām			
20.1.4.1.	Nodalīšanas un aizsargiepakojuma piemērotība Pārmērīga nodalīšana vai atstatums starp kravas vienībām		X	X
20.1.5.	Tieša apsīšana (horizontāli, šķērseniski un diagonāli novietotas saites, cilpas un atsperes)			
20.1.5.1.	Neatbilst nepieciešamajai nostiprinājumu stiprībai Mazāk nekā 2/3 no nepieciešamās stiprības		X	X
20.2.	Nostiprinājumi ar berzes mehānismu			
20.2.1.	Vajadzīgās nostiprinājumu stiprības sasniegšana			
20.2.1.1.	Neatbilst nepieciešamajai nostiprinājumu stiprībai Mazāk nekā 2/3 no nepieciešamās stiprības		X	X
20.3.	Izmantotās kravas izkustēšanās novēršanas ierīces			

Punkts	Trūkums	Trūkuma novērtējums		
		Maznozīmīgs	Nozīmīgs	Bīstams
20.3.1.	Kravas izkustēšanās novēršanas ierīču piemērotība Pilnīgi nepiemērota ierīce		X	X
20.3.2.	Marķējuma (piemēram, uzšuve/piekabes testēšanas marķējums) nav/ marķējums bojāts, bet ierīce vēl aizvien ir darba kārtībā Marķējuma (piemēram, uzšuve/piekabes testēšanas marķējums) nav/ marķējums bojāts, bet ierīce ir ievērojami nolietota	X	X	
20.3.3.	Kravas izkustēšanās novēršanas ierīces bojātas Kravas izkustēšanās novēršanas ierīces ir būtiski bojātas un vairs nav izmantojamas		X	X
20.3.4.	Savelkošās vinčas nepareizi izmantotas Savelkošās vinčas bojātas		X	X
20.3.5.	Kravas izkustēšanās novēršanas ierīces izmantotas nepareizi (piemē- ram, nav nodrošināta malu aizsardzība) Kravas izkustēšanās novēršanas ierīces izmantojuma rezultātā radušies bojājumi (piemēram, mezgli)		X	X
20.3.6.	Kravas izkustēšanās novēršanas ierīču stiprinājums nav atbilstīgs Mazāk nekā 2/3 no nepieciešamās stiprības		X	X
20.4.	Papildu aprīkojums (piemēram, pretslīdes paklājiņi, malu aizsardzī- bas aprīkojums, malu slidņi)			
20.4.1.	Izmantots nepiemērots aprīkojums Izmantots nepareizs vai bojāts aprīkojums Izmantotais aprīkojums pilnīgi nepiemērots	X	X	X
20.5.	Beramkravu, vieglu un vaļīgu kravu pārvadājumi			
20.5.1.	Pārvadājuma laikā beramkrava tiek pūsta no transportlīdzekļa uz ceļa, var traucēt ceļu satiksmi Apdraud ceļu satiksmi		X	X
20.5.2.	Beramkrava nav atbilstīgi nostiprināta Kravas zudums apdraud ceļu satiksmi		X	X
20.5.3.	Vieglas preces nav pārsegtas Kravas zudums apdraud ceļu satiksmi		X	X
20.6.	Baļķu pārvadājumi			
20.6.1.	Pārvadājami materiāli (baļķi) ir daļēji vaļīgi			X
20.6.2.	Kravas vienības nostiprinājuma stiprība nav atbilstīga Mazāk nekā 2/3 no nepieciešamās stiprības		X	X
30.	Krava nemaz nav nostiprināta			X

KĀ PASŪTĪT ES IZDEVUMUS

Bezmaksas izdevumi

- Viens eksemplārs:
ar *EU Bookshop* starpniecību (<http://bookshop.europa.eu>).
- Vairāk nekā viens eksemplārs vai plakāti/kartes:
Eiropas Savienības pārstāvniecībās
(http://ec.europa.eu/represent_lv.htm),
Eiropas Savienības delegācijās valstīs, kas nav ES dalībvalstis
(http://eeas.europa.eu/delegations/index_lv.htm),
ar *Europe Direct* dienesta starpniecību
(http://europa.eu/europedirect/index_lv.htm)
vai piezvanot uz tālruna numuru 00 800 6 7 8 9 10 11 (zvanišana bez maksas no jebkuras vietas Eiropas Savienībā) (*).

(*). Informāciju sniedz bez maksas, tāpat arī lielākā daļa zvanu ir bezmaksas (izņemot dažus operatorus, viesnīcas vai taksofonus).

Maksas izdevumi

- Ar *EU Bookshop* starpniecību (<http://bookshop.europa.eu>).

Maksas abonementi

- Ar Eiropas Savienības Publikāciju biroja tirdzniecības aģentu starpniecību
(http://publications.europa.eu/others/agents/index_lv.htm).

