



Būvniecības valsts kontroles birojs

Vadlīnijas

Metāla konstrukciju ražotāju un pasūtītāju pienākumi un atbildība, skrūvētie savienojumi

Vadlīnijas atspoguļo Būvniecības valsts kontroles biroja (turpmāk –Birojs) viedokli par attiecīgo normatīvo aktu mērķiem un uzdevumiem, kā arī apkopo labāko praksi normatīvajos aktos noteikto prasību īstenošanā.

Vadlīnijas nav juridiski saistošas un nav uzskatāmas par oficiālu normatīvo aktu interpretāciju.

Rīga, 2017.gada aprīlis



Saturs

Ievads	3
1. Eksploatācijas īpašību deklarēšanas metodes	4
2. Izpildījuma klase, kuru jāpieprasa no konstrukciju ražotāja	5
2.1. EXC klasi nosaka pēc 2.tabulas.....	5
2.2. Būves seku klasi CC nosaka pēc 3.tabulas.....	5
2.3. Lietošanas slodzes klasi SC nosaka pēc 4.tabulas	5
3. Skrūvētie savienojumi	6
3.1. Skrūvju veidi	6
3.3. Skrūvju marķējums.....	7
3.4. Skrūvju savienojumu veidi	7
3.4.1. Savienojumi, kas strādā uz bīdi:	8
3.4.2. Stiepti savienojumi:.....	8
3.5. Skrūvēto savienojumu montāža.....	9
3.5.1. Nesaspriegto savienojumu montāža.....	9
3.5.2. Iepriekš saspriegto savienojumu montāža.....	12
3.6. Galvenie ieteikumi attiecībā uz skrūvētajiem savienojumiem	12



Ievads

Šajās vadlīnijās vēlamies dalīties pieredzē attiecībā uz būvju nesošajām konstrukcijām, kur virkne Eiropas vai Latvijas standartu ir obligāti piemērojami, un tie nosaka prasības ne tikai piegādātajiem materiāliem, bet arī konkrētus pienākumus būvniecībā iesaistītajiem dalībniekiem.

Ar 2015.gada 1.janvāri Latvijā tērauda metāla konstrukcijas ir jāprojektē un jāuzstāda saskaņā ar LBN 204-14 būvnormatīva prasībām, kas savukārt nozīmē projektēšanu un montāžu saskaņā ar Eirokodu jeb Eiropas un atbilstošo standartu prasībām. Paralēli Eiropas Komisija atbilstoši Eiropas Parlamenta un Padomes Regulai Nr.305/2011 ir noteikusi obligāti piemērojamos standartus virknei būvizstrādājumu (kopā uz šodien jau vairāk kā 440 standarti). No 2013.gada 1.jūlija obligāti piemērojams ir arī standarts LVS EN 1090-1. Tādējādi arī Latvijā, izbūvējot nesošās metālkonstrukcijas no tērauda vai alumīnija, papildus jau spēkā esošajiem Eirokodiem ir jāievēro arī standarta LVS EN 1090-1 prasības.

Standartu sērija EN 1090 sastāv no trīs daļām un to darbība attiecas uz pastāvīgi iebūvētiem tērauda vai alumīnija izstrādājumiem ēkās, tiltos un citās inženierbūvēs, ja tie kalpo kā konstrukciju nesošie elementi vai to komplekti.

LVS EN 1090-1 ir viens no trim EN 1090 sērijas standartiem un tas nosaka kārtību, kā metālkonstrukcijas tiek novērtētas pirms to marķēšanas ar CE zīmi. Savukārt standarts LVS EN 1090-2 nosaka jau konkrētas prasības tērauda konstrukciju izgatavošanai un montāžai, bet LVS EN 1090-3 prasības alumīnija konstrukciju izgatavošanai. Taču jāņem vērā, ka pašos EN 1090 sērijas standartos ir ietvertas references uz vēl vairāk kā 100 EN standartiem, kuros ir noteiktas prasības materiāliem, pielaidēm, savienojumiem, skrūvēm, personālam, krāsojumam, apstrādei utt. Tāpat šajā standartā ir tiešas references uz Eirokodiem, jeb tā saucamo EN 1990 – EN 1999 standartu sēriju, par kuru jau minēts iepriekš. Kopā šie standarti veido vienotu sistēmu, kā pareizi projektēt, izgatavot, montēt un pārbaudīt metāla konstrukcijas pirms nodošanas ekspluatācijā.

Šo vadlīniju mērķis ir vērst būves pasūtītāja un tā pārstāvošo būvuzraugu, kā arī būvvalžu uzmanību uz atbildības sadalījumu starp metāla konstrukciju pasūtītāju un ražotāju saskaņā ar minēto standartu prasībām. Lai tas būtu vieglāk saprotams, nepieciešams ievērot sekojošo:

Metāla konstrukciju pasūtītājs – saskaņā ar Latvijā pastāvošo praksi, visbiežāk ir metālkonstrukciju projektētājs, tomēr tas var būt arī būvdarbu veicējs vai būvdarbu pasūtītājs, atkarībā no tā, kurš ir uzņēmis atbildību par būvprojekta risinājumu. Svarīgi saprast, ka tā ir persona, kas standartu izpratnē sagatavo uzdevumu metālkonstrukciju ražotājam metāla konstrukciju izgatavošanai.

Metāla konstrukciju ražotājs – persona, kas marķē konstrukcijas ar CE zīmi un sastāda tās ekspluatācijas īpašības deklarāciju atbilstoši LVS EN 1090-1 prasībām.



1. Eksploatācijas īpašību deklarēšanas metodes

Kopumā EN 1090-1 nosaka četras eksploatācijas īpašību deklarēšanas metodes (skat. 1.tab.), kas specificē kādā veidā iegūti elementa vai elementu sistēmas konstruktīvie raksturlielumi. Atbilstoši izvēlētai deklarācijas metodei uz CE marķējuma tiek norādīta informācija, par kuru atbildību uzņemas konstrukciju izgatavotājs.

1.tabula. Eksploatācijas īpašību deklarēšanas metodes

Deklarēšanas metode	Ražotājs	Ražotāja atbildība	Pasūtītāja atbildība
Metode 1	Izgatavo konstrukcijas pēc projektētāja izstrādāta tehniskā projekta (konstrukciju vai to daļu aprēķinu neveic, veic tikai detalizāciju)	Par konstrukciju ģeometriju, materiālu īpašībām un jebkuru citu informāciju, kas nepieciešama aprēķinu veikšanai, norādot to eksploatācijas īpašību deklarācijā	Nodrošināt tehnisko projektu ar visiem aprēķiniem, lai būtu nepieciešamie dati projekta detalizācijas izstrādei
Metode 2	Izgatavo konstrukcijas atbilstoši Eirokodam (EN1993 vai EN1999). Veic aprēķinus un norāda nestspējas raksturīgās vērtības.	Par veiktajiem aprēķiniem, kā arī konstrukciju atbilstību Eirokodu prasībām, norādot to eksploatācijas īpašību deklarācijā (t.sk. nestspējas raksturīgākās vērtības)	Par konstrukciju iestrādāšanu būvē pēc tai paredzētās nozīmes un nestspējām
Metode 3a	Izgatavo konstrukcijas pēc projektētāja izstrādātās detalizācijas (neveic konstrukciju aprēķinu un detalizāciju)	Par konstrukciju atbilstību projektētāja izstrādātajai detalizācijai, norādot to eksploatācijas īpašību deklarācijā	Par projekta dokumentāciju, kas izstrādāta detalizācijas līmenī
Metode 3b	Izgatavo konstrukcijas saskaņā ar paša izstrādātu detalizāciju un aprēķiniem, nodrošinot to atbilstību pasūtītāja projektēšanas uzdevumam	Par konstrukciju atbilstību detalizācijai un projektētāja uzdevumam, norādot to eksploatācijas īpašību deklarācijā	Par projektēšanas uzdevumu, kurā norādīta konstruktīvā aprēķina shēma, slodžu uzdevumi vai citi parametri, kas nepieciešami ražotājam detalizācijai un aprēķiniem

Tātad pastarpināti, bet deklarēšanas metodes izvēle iezīmē stingras atbildības robežas starp metāla konstrukciju ražotāju un pasūtītāju, kā arī nepieciešamo detalizācijas līmeni metālkonstrukciju rasējumiem un atbildību par aprēķinu veikšanu.

Izvēlēta deklarēšanas metode būtiski ietekmē projektētāju darba apjomu pie konkrētā projekta izstrādes. Piemēram, izgatavotā tērauda jumta kopne var tik deklarēta pēc 1. vai 3b. metodes. Pirmajā gadījumā konstrukciju ražotāja pienākumos nav veikt metināto mezglu vai kādu citu komponentu pārrēķinu, tādējādi projektētāja rasējumos skaidri jābūt definētai kopnes un visu mezglu ģeometrijai, kā arī izmantoto materiālu īpašībām. Savukārt 3b metodes gadījumā ir pietiekami shematiski uzrādīt kopnes aprēķina shēmu ar atbilstošajām raksturīgajām vai aprēķina slodzēm. Protams, izstrādāt detalizētāku uzdevumu nav aizliegts, bet konstrukciju ražotājam tāpat jāveic konstrukciju pārrēķins un jāgarantē jumta kopnes pietiekama nestspēja.



2. Izpildījuma klase, kuru jāpieprasa no konstrukciju ražotāja

Neatkarīgi no tā, kāda no iepriekš aprakstītajām metodēm tiek izmantota, projektētāja pienākums ir definēt projektā visas konstrukcijas, atsevišķu komponentu un detaļu izpildījuma klasi (EXC).

Kas ir izpildījuma klase? Kā tā iespaido tālāko būvniecības procesu un kā to noteikt?

EXC klases (execution class) mērķis ir klasificēt konstrukcijas un to izgatavošanas procesu atbilstoši to turpmākās lietošanas mērķim. Tātad pēc būtības tā ir atkarīga no nepieciešamās izpildes kvalitātes, kas jāievēro ražotājam. Piemēram, tērauda konstrukcijās vienam no būtiskiem savienojuma veidiem – metinājumam, kvalitāte ir tiešā veidā atkarīga no piemērotās kvalitātes kontroles procedūras. Atkarībā no EXC klases, tiek noteiktas speciālas prasības konstrukcijā izmantoto materiālu izsekojamībai, to metināšanai, pārbaudēm un izgatavo kontroles procesu dokumentēšanai. Jo EXC klase ir augstāka, jo prasības attiecīgi ir augstākas.

2.1. EXC klasi nosaka pēc 2.tabulas

2.tabula. Izpildījuma klases noteikšana

Seku klase (CC)	Lietošanas slodze	
	SC1	SC2
CC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
CC2	EXC2	EXC3
CC1	EXC1	EXC2

^a konstrukcijām ar ļoti nelabvēlīgām sekām sabrukšanas gadījumā var tikt noteikta EXC4 klase

2.2. Būves seku klasi CC nosaka pēc 3.tabulas

3.tabula. Seku klases noteikšana

Seku klase	Apraksts	Ēku un inženierbūvju piemēri
CC3	Smagas sekas attiecībā uz cilvēku dzīvību zaudēšanu, ar ļoti lielām ekonomiskām, sociālām un apkārtējās vides sekām	Skatītāju tribīnes, publiskās ēkas, kuru sabrukšanas sekas ir smagas
CC2	Vidējas sekas attiecībā uz cilvēku dzīvību zaudēšanu, ar ievērojamām ekonomiskām, sociālām un apkārtējās vides sekām	Dzīvojamās un biroju ēkas, publiskās ēkas, kuru sabrukšanas sekas ir vidējas
CC1	Vieglas sekas ar mazu risku cilvēka dzīvībai, ar mazām ekonomiskām, sociālām un apkārtējās vides sekām	Lauksaimniecības ēkas, kur parasti cilvēki neuzturas (piemēram, noliktavas), siltumnīcas

2.3. Lietošanas slodzes klasi SC nosaka pēc 4.tabulas

4.tabula. Lietošanas slodzes klases noteikšana

Kategorija	Kritērijs
SC1	<ul style="list-style-type: none">Konstrukcijas, kas projektētas tikai statiskām slodzēm (piemēram, ēkas)Konstrukcijas ar savienojumiem, kas projektētas seismiskām iedarbībēm reģionos ar zemu seismisko aktivitātiKonstrukcijas, kas projektētas noguruma slodzēm no celtņiem (S0 klase)
SC2	<ul style="list-style-type: none">Konstrukcijas, kas projektētas noguruma slodzēm (piemēram: ceļu un dzelzceļu tilti, celtņi (S1–S9 klases), konstrukcijas, kas pakļautas vibrācijām no vēja, cilvēku plūsmas vai rotējošiem mehānismiem)



- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Konstrukcijas ar savienojumiem, kas projektētas seismiskām iedarbēm reģionos ar vidēju vai augstu seismisko aktivitāti |
|--|

Piemērotā izpildes klase EXC ir jānorāda būvprojektā un konstrukciju ražotājam tā automātiski nozīmē arī prasības izgatavošanas procesu kvalitātes nodrošināšanai. Pieprasītā EXC klase nosaka prasības arī personāla kvalifikācijai, kas tiek iesaistīts metāla konstrukciju izgatavošanas procesā. Nezinot EXC klasi, nav iespējams nodrošināt attiecīgo standartu prasības.

3. Skrūvētie savienojumi

Veicot konstrukciju montāžu saskaņā ar Eirokodu prasībām, svarīgi zināt prasības skrūvētajiem savienojumiem. Zemāk sniegts ieskats skrūvju montāžas nosacījumos un saistīto standartu prasībās.

3.1. Skrūvju veidi

Pēc izgatavošanas precizitātes skrūves iedala A (paaugstinātas), B (normālas) un C (rupjas) precizitātes klases skrūvēs. A un B precizitātes skrūves ražo pēc standarta LVS EN ISO 4014, uzgriežņus LVS EN ISO 4032 vai LVS EN ISO 4033 un paplāksnes LVS EN ISO 7089, savukārt C precizitātes skrūves ražo pēc standarta LVS EN ISO 4016, uzgriežņus LVS EN ISO 4034 un paplāksnes LVS EN ISO 7091. Piemēram, A precizitātes skrūvēm ar nominālo diametru M24 kāta diametra pielaides ir +0 –0.33 mm, B precizitātes skrūvēm +0, –0.52 mm, savukārt C precizitātes skrūvēm ±0.84 mm.

Skrūves iedala stiprības klasēs, kuras apzīmē ar diviem cipariem, piemēram, 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.8, 8.8, 10.9. Pirmais cipars klasē, ja to pareizina ar 100, nozīmē pārejošo pretestību f_{ub} [MPa], savukārt, otrais cipars, ja to dala ar 10, nozīmē plūstamības robežas f_y un pārejošās pretestības attiecību. Piemēram, 8.8 klases skrūvēm pārejošā pretestība $f_{ub} = 8 \cdot 100 = 800$ MPa, $f_y = 800 \cdot 0.8 = 640$ MPa.

Uzgriežņa stiprības klasi apzīmē ar vienu ciparu.

3.2. Skrūvju komplektu sistēmas

Uz bultskrūvēm attiecas divi Eiropas savienības saskaņotie standarti LVS EN 15048-1 un LVS EN 14399-1, līdz ar to būvēs nesošām konstrukcijām var izmantot tikai bultskrūvju komplektus, kas ražoti saskaņā ar minētiem standartiem. Skrūvju komplekts sastāv no bultskrūves, uzgriežņa un paplāksnes.

SB (Structural Bolting) sistēmas skrūvju komplektus, ko ražo pēc LVS EN 15048-1, var izmantot nespriegtiem skrūvju savienojumiem.

Iepriekš saspriegtiem skrūvju savienojumiem var izmantot trīs veida skrūvju komplektu sistēmas:

HR (Britu / Franču) sistēmas skrūvju komplektos (HR – High Resistance (augstas stiprības)), ko ražo pēc LVS EN 14399-3, izmanto biezāku uzgriežņi un garāku vītnes garumu, lai iegūtu skrūvju sistēmas nepieciešamo plastiskumu skrūves kāta plastiskā pagarinājuma dēļ. Lielāks vītnes garums ir nepieciešams, lai nodrošinātu izraisīto deformācijas nelokalizēšanos. Šīs skrūves ir salīdzinoši nejutīgas pret pārvilkšanu, bet kontrole būvlaukumā joprojām ir nepieciešama. Turklāt, ja skrūve ir stipri pārvilkta, skrūves sabrukšana notiek plastiski skrūves kātā, kas ir viegli nosakāms.



HV (Vācu) sistēmas skrūvju komplektos (HV – Hochfeste Bolzen mit Vorspannung (augstas stiprības bultskrūves iepriekšējai sasprīgšanai)), kas ražoti pēc standarta LVS EN 14399-4, izmanto plānāku uzgriezni un īsāku vītnes garumu, lai iegūtu skrūves sistēmas nepieciešamo plastiskumu vītnes plastisko deformāciju dēļ uzgriežņa robežās. Sabrukšanas gadījumā, veidojoties vītnes plastiskām deformācijām, sistēma joprojām var strādāt kā iepriekš nenasprīgta. Šī sistēma ir jutīgāka pret pārvilkšanu un tāpēc ir nepieciešama lielāka kontrole būvlaukumā. Ja skrūve ir stipri pārvilkta, vītnes plastiskās deformācijas ir grūti pamanāmas un skrūves sistēmas sabrukšanu ir grūti noteikt.

HRC sistēmas skrūvju komplektus, ko ražo pēc LVS EN 14399-10, pievelk izmantojot speciālu atslēgu, kas aprīkota ar divām koaksiālām ligzdām un darbojas viena pret otru. Ārējā ligzda, kas apņem uzgriezni, griežas pulksteņa rādītāja virzienā. Iekšējā ligzda, kas apņem šlīci, griežas pretēji pulksteņa rādītāja virzienam. Kad spriegums skrūvē sasniedz nepieciešamo, šlīce tiek atlauzta. Atslēgas kalibrēšana šajā gadījumā nav nepieciešama.

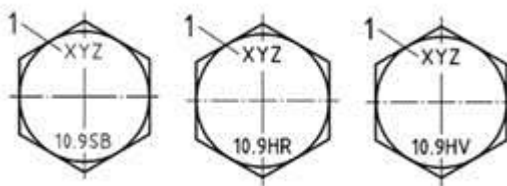


1.att. HRC sistēmas skrūves komplekts

Dažādu sistēmu komponentu sajaukšana nav pieļaujama. Augstas stiprības skrūvsavienojumu komplektu var izmantot arī nenasprīgtiem savienojumiem. **Parastas stiprības “SB” skrūves iepriekš sasprīgtiem savienojumiem izmantot nedrīkst.**

3.3. Skrūvju marķējums

Uz skrūvēs galvas obligāti jābūt norādītam ražotāja identifikatoram, stiprības klasei un skrūvju sistēmas identifikatoram (“SB”, “HR”, “HV” vai “HRC”). Tas pats attiecas arī uz uzgriezni.



1 – ražotāja identifikators

2.att. Skrūvju marķējums

3.4. Skrūvju savienojumu veidi

Saskaņā ar Eirokodeksu LVS EN 1993-1-8, skrūvju savienojumus var projektēt kā iepriekš nenasprīgtus un iepriekš sasprīgtus. Tikai 8.8 un 10.9 klases skrūves var pielietot iepriekš sasprīgtiem savienojumiem.

Skrūvju savienojumus var sadalīt pēc iedarbības principa uz savienojumiem, kas strādā bīdē (pārlaidsavienojumi) un uz savienojumiem, kas strādā stiepē (atloku savienojumi).

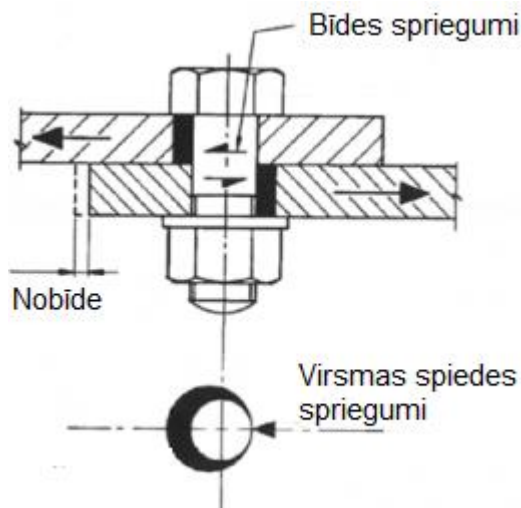


Būvniecības valsts
kontroles birojs

Metāla konstrukciju ražotāju un pasūtītāju
pienākumi un atbildība, skrūvētie savienojumi

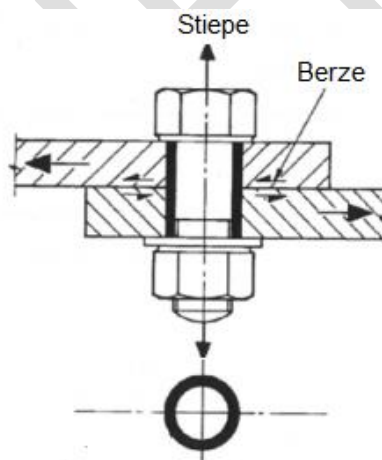
3.4.1. Savienojumi, kas strādā uz bīdi:

i) nesaspriegtie, kad bultskrūves kāts strādā uz bīdi, bet savienoto detaļu metāls caurumu apgabalā strādā uz virsmas spiedi. Savienojumi nav ieteicami elementiem, kur notiek bieža piepūļu maiņa.



3.att. Skrūvju nespriegtais bīdes savienojums

ii) saspriegtie, kad berzes spēki nepieļauj skrūves un savienoto detaļu savstarpējo nobīdi. Šajā gadījumā skrūvē strādā stiepē. Iepriekšējo spriegojumu pieņem kā 70 % no nestspējas.



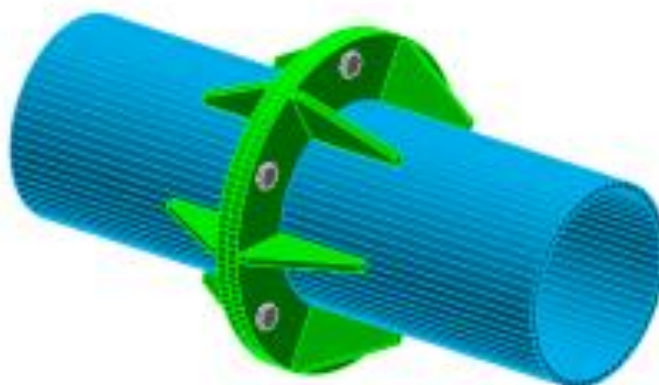
4.att. Skrūvju saspriegtais bīdes savienojums

iii) saspriegtie, kad savienojums vispirms strādā uz berzi, bet pēc noteiktas slodzes pārsniedzšanas – uz bīdi.

3.4.2. Stiepti savienojumi:

iv) nesaspriegtie savienojumi nav ieteicami elementiem, kur notiek bieža piepūļu maiņa.

v) saspriegtie. Iepriekšējus stiepes spriegumus bultskrūvē līdzsvaro iekšējie spiedes spriegumi starp savienojamiem elementiem. Savienojumu slogojot, ārējie spēki, neizjaucot spēku līdzsvaru elementos, pakāpeniski aizvieto iekšējos spēkus. Kamēr ārējie spēki nepārsniedz sākotnējā spriegojuma spēkus, saglabājas arī elementu savienojuma ciešums. Tikai tad, kad ārējie spēki pārsniedz sākotnējā spriegojuma spēkus, skrūvsavienojuma monolītums tiek izjaukts un stiepes spēki skrūvē pieaug.



5.att. Stiepes savienojums

3.5. Skrūvēto savienojumu montāža

3.5.1. Nespriegto savienojumu montāža

Saskaņā ar Eirokodeksa 1993-1-8 3.1.2.apakšpunktu iepriekš saspiesto skrūvju savienojumiem var izmantot skrūvju komplektus, kas atbilst "1.2.4. Atsauces uz standartiem, 4.grupa: Lielas stiprības skrūvsavienojumi ar kontrolētu sastiepumu" dotajām prasībām. Parastas stiprības skrūves "SB" saskaņā ar standartu LVS EN 15048-1:2016 nav lielas stiprības skrūves, līdz ar to "SB" skrūves nav pieļaujams pievilkt līdzīgi iepriekš saspiestām skrūvēm. Atšķirībā no "HR" vai "HV" sistēmas skrūves komplektiem, kur ražotājs ir eksperimentāli noteicis konvertēšanas koeficientu starp pievilšanas griezes momentu un stiepes spēku skrūvē, parastas stiprības "SB" skrūvēm šī vērtība nav zināma, un tā paša griezes momenta rezultātā radītais stiepes spēks skrūvē var atšķirties vairākas reizes.

Stiepes spēka lielumu skrūvē, kas radīts griezes momenta pielikšanas dēļ, ietekmē vairāki faktori: berzes koeficienti starp elementiem, eļļošana, izmēri. Pievilšanas spēks, kas pielikts uzgriežnim, sadalās sekojoši: 40-50% ir berze starp uzgriezni un paplāksni, 30-40% - berze vītņē un tikai 10-20% no pieliktā pievilšanas spēka aiziet uz stiepes piepūli skrūvē. Līdz ar to precīzi noteikt stiepes spēku, zinot tikai griezes momentu, nav iespējams.

Nemot vērā samērā nelielo cenu starpību, Birojs iesaka nozīmīgāko konstrukciju savienojumus projektēt, kā iepriekš saspiestus, pielietojot "HR", "HV" vai "HRC" skrūvju sistēmas, jo tie raksturojas ar lielāku ilgmūžību, izpildījuma kvalitāti, iespēju uzņemt dinamiskās slodzes, u.t.t.

Standarta LVS EN 1090-2 8.3.apakšpunktā noteikts, ka nespriegtās skrūves jāpievelk līdz ciešam kontaktam, pielietojot viena cilvēka spēku ar normāla izmēra uzgriežņu atslēgu bez pagarinājuma.

Lai gan standartā pievilšanas griezes momenti nav precīzi noteikti, lai veiktu nespriestu skrūvju kvalitātes kontroli, Birojs iesaka pielietot sekojošas skrūvju pievilšanas griezes momenta vērtības:



5.tabula. Ieteicamie skrūvju pievilkšanas griezes momenti

Bultskrūves diametrs D, mm	Griezes moments M, Nm
M12	30
M14	80
M16	90
M18	100
M20	110
M22	120
M24	140
M27	150
M30	160
M33	170
M36	180
M39	200

5.tabulas veidošanai izmantotie pieņēmumi:

- bultskrūvju komplekti, kas izpildīti saskaņā ar LVS EN 15048-1:2016.
- uzgriežņu izmēri saskaņā ar LVS EN ISO 4034:2013.
- atslēgas garumu pēc atslēgu ražotāja GEODORE kombinēto atslēgu garuma.
- viens cilvēks atslēgai var pielikt 30 kg lielu spēku.

6.tabula. 5.tabulas aprēķins

D	Atslēgas izmērs, s, mm	Atslēgas garums L, m	Spēks F, N	Griezes moments M, Nm	Griezes moments, noapaļots M, Nm
M12	18	0.245	300	73.5	30
M14	21	0.28	300	84	80
M16	24	0.318	300	95.4	90
M18	27	0.352	300	105.6	100
M20	30	0.39	300	117	110
M22	34	0.412	300	123.6	120
M24	36	0.46	300	138	140
M27	41	0.52	300	156	150
M30	46	0.55	300	165	160
M33	50	0.58	300	174	170



Būvniecības valsts
kontroles birojs

Metāla konstrukciju ražotāju un pasūtītāju
pienākumi un atbildība, skrūvētie savienojumi

M36	55	0.62	300	186	180
M39	60	0.66	300	198	200

Jāņem vērā, ka veicot skrūvsavienojumu pievilšanas griezes momenta kontroli, lai atskrūvētu iepriekš saskrūvēto savienojumu, ir jāpieliek spēks, kas var būt 1.2 - 1.5 reizes lielāks par pielikto pieskrūvēšanas spēku. Lai atskrūvētu savienojumu, kas ir sarūsējis, atskrūvēšanas spēks var pat 2 reizes pārsniegt pieskrūvēšanas spēku.

Ja skrūve ir pievilta līdz 70% no nestspējas, skrūves atkārtota izmantošana nav pieļaujama.

Skrūves vītnes garums ir definēts piemērojamos standartos, tas nevar būt ne par īsu, ne par garu. Piemeklējot skrūves nepieciešamo garumu, jāatceras, ka vismaz vienam vītnes vijumam jāpaliek aiz uzgriežņa nesapriegtās daļas.

PROJEKTS



3.5.2. Iepriekš saspriegto savienojumu montāža

Standarts LVS EN 1090-2 paredz trīs skrūvju pievilkšanas metodes:

a. Griezes momenta kontroles metode

Izmantojot griezes momenta kontroles metodi, griezes moments tiek pielikts divos etapos. Pirmajā etapā 75% no nepieciešamā griezes momenta tiek pielikts visām skrūvēm. Otrajā etapā papildus griezes momentu pieliek katrai skrūvei, lai kopējais pieliktais griezes moments sasniegtu 110% no nepieciešamā nominālā griezes momenta. Papildus 10% ir nepieciešami, lai kompensētu vēlāku griezes momenta atslābumu savienojumā, kad griezes momenta atslēga būs noņemta. Atslēgas precizitātei ir jābūt $\pm 4\%$.

b. Kombinētā metode

Šī metode ir griezes momenta kontroles metodes un nepilnas pagrieziena metodes kombinācija. Griezes moments tiek pielikts divos etapos. Pirmajā etapā, izmantojot griezes momenta atslēgu, 75% no nepieciešamā griezes momenta tiek pielikts visām skrūvēm. Otrajā etapā pieliek iepriekš noteikto pagriezienu līdz noteiktam leņķim atkarībā no skrūves garuma.

c. Tiešā stiepes indikācijas metode (DTI)

Izmantojot šo metodi, pielieto speciālas paplāksnes ar tiešo slodzes indikatoru. Paplāksnei ir speciāli izvirzījumi, kuri veido spraugu starp paplāksni un uzgriezni. Pievelkot skrūvi, izvirzījumi sāk deformēties. Kad sprauga aizveras, stiepes spēks skrūvē ir sasniedzis nepieciešamo.



6.att. Paplāksne ar tiešās slodzes indikatoru

Metodi, kuru var izmantot noteiktā skrūvju komplekta pievilkšanai, ražotājs norāda ekspluatācijas īpašību deklarācijā, kā arī uz katras skrūvju kastes norāda nepieciešamos koeficientus.

3.6. Galvenie ieteikumi attiecībā uz skrūvētajiem savienojumiem

- Parastas stiprības "SB" skrūves iepriekš saspriegtiem savienojumiem izmantot nedrīkst.
- Parastas stiprības "SB" skrūves jāpievelk līdz ciešam kontaktam pielietojot viena cilvēka spēku ar normāla izmēra uzgriežņu atslēgu bez pagarinājuma. Birojs iesaka pielietot šajās vadlīnijās noteiktās griezes momentu vērtības.
- Svarīgos savienojumos Birojs iesaka izmantot augstas stiprības skrūves "HR", "HV" vai "HRC".



Būvniecības valsts
kontroles birojs

Metāla konstrukciju ražotāju un pasūtītāju
pienākumi un atbildība, skrūvētie savienojumi

- Būvkonstrukciju savienošanai var izmantot “SB”, “HR”, “HV” vai “HRC” sistēmas skrūves.

Nemot vērā, ka Biroja būvinspektori būvlaukumos konstatē virkni pārkāpumus attiecībā uz augstākminēto prasību ievērošanu saistībā ar konstrukcijām, aicinām būvniecības dalībniekus un īpaši būvuzraugus pievērst uzmanību šo jautājumu nodrošināšanai Jūsu objektos.

Kontaktinformācija

Būvniecības valsts kontroles birojs

K. Valdemāra iela 157
Rīga LV-1013
(+371) 6701 33 02 | pasts@bvkb.gov.lv | www.bvkb.gov.lv

Metodiskās vadības un informācijas pārvaldības departaments

Metodiskās vadības nodaļa
Renārs Špade
(+371) 6701 33 70 | renars.spade@bvkb.gov.lv