

# LBS HARDWOOD

## ШУРУП С КРУГЛОЙ ГОЛОВКОЙ ДЛЯ ПЛАСТИН НА ТВЕРДОЙ ДРЕВЕСИНЕ

### СЕРТИФИКАЦИЯ ДЛЯ ТВЕРДОЙ ДЕРЕВЕСИНЫ

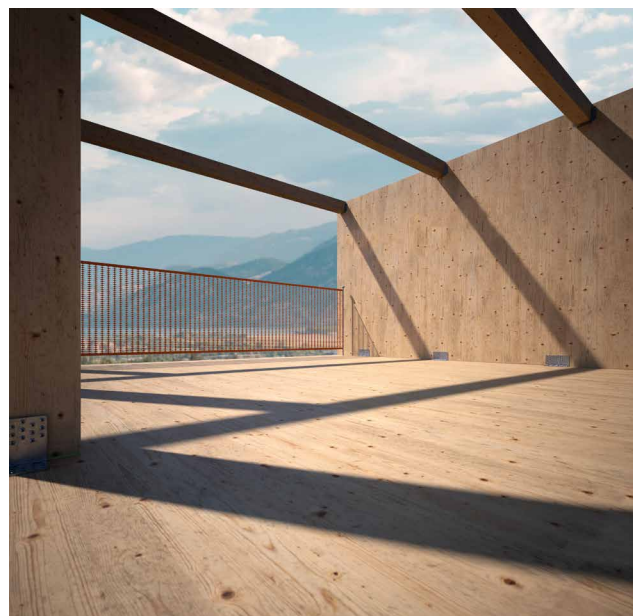
Специальный наконечник с рельефными рассекающими элементами. Сертификация по ETA 11/0030 для применения с деревом высокой плотности без предварительно просверленного отверстия. Одобрен для использования в конструкциях, подвергающимся нагрузкам в любом направлении относительно волокон.

### УВЕЛИЧЕННЫЙ ДИАМЕТР

Увеличенный по сравнению с исполнением LBS внутренний диаметр конца обеспечивает затягивание в дереве с высокой плотностью. В соединениях сталь-древесина он позволяет повышать прочность более, чем на 15%.

### ШУРУП ДЛЯ ПЕРФОРИРОВАННЫХ ПЛАСТИН

Цилиндрический подголовник разработан для крепления металлических элементов. Эффект шпунтового соединения с круглым отверстием пластины и гарантирует исключительные статические свойства.



ДИАМЕТР [мм]

3,5 **5** 12

ДЛИНА [мм]

25 **40** 70 200

КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ

**SC1** **SC2**

КОРРОЗИОННАЯ АТМОСФЕРНАЯ АКТИВНОСТЬ

**C1** **C2**

КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

**T1** **T2**

МАТЕРИАЛ



углеродистая сталь с электрогальванической оцинковкой



### СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- панели на основе дерева
- древесный массив или клееная древесина
- CLT и ЛВЛ
- древесина высокой плотности
- бук, дуб, кипарис, ясень, эвкалипт, бамбук

## Артикулы и размеры

| $d_1$<br>[мм] | Арт. №  | L<br>[мм] | b<br>[мм] | шт. |
|---------------|---------|-----------|-----------|-----|
| 5<br>TX 20    | LBSH540 | 40        | 36        | 500 |
|               | LBSH550 | 50        | 46        | 200 |
|               | LBSH560 | 60        | 56        | 200 |
|               | LBSH570 | 70        | 66        | 200 |

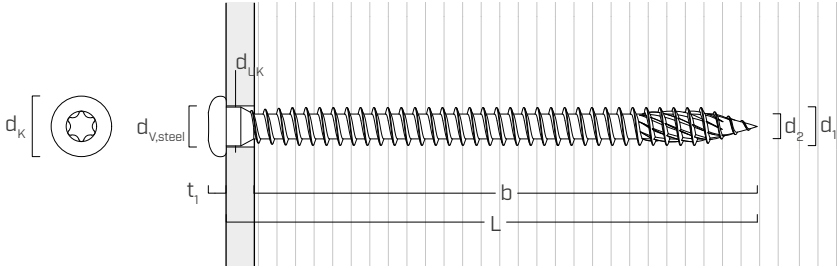
## LBS HARDWOOD EVO

ШУРУП С КРУГЛОЙ ГОЛОВКОЙ ДЛЯ ПЛАСТИН НА ТВЕРДОЙ ДРЕВЕСИНЕ

|              |    |    |     |     |
|--------------|----|----|-----|-----|
| Диаметр [мм] | 3  | 5  | 7   | 12  |
| Длина [мм]   | 25 | 60 | 200 | 200 |

Также поставляется LBS HARDWOOD EVO, L от 80 до 200 мм, диаметр Ø5 и Ø7 мм, см. стр. 244.

## Геометрия и механические характеристики



| Номинальный диаметр                               | $d_1$         | [мм] | 5       |
|---------------------------------------------------|---------------|------|---------|
| Диаметр головки                                   | $d_K$         | [мм] | 7,80    |
| Диаметр наконечника                               | $d_2$         | [мм] | 3,48    |
| Диаметр подголовника                              | $d_{UK}$      | [мм] | 4,90    |
| Толщина головки                                   | $t_1$         | [мм] | 2,45    |
| Диаметр отверстия в стальной пластине             | $d_{V,steel}$ | [мм] | 5,0÷5,5 |
| Диаметр предварительного отверстия <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$     | [мм] | 3,0     |
| Диаметр предварительного отверстия <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$     | [мм] | 3,5     |
| Характеристическая прочность на разрыв            | $f_{tens,k}$  | [кН] | 11,5    |
| Характеристический момент пластической деформации | $M_{y,k}$     | [Нм] | 9,0     |

<sup>(1)</sup> Предварительное отверстие для хвойных пород дерева (softwood).

<sup>(2)</sup> Предварительное засверливание только для твёрдых пород древесины и буковой фанеры (ЛВЛ).

|                                                       |                      | древесина хвойных пород (softwood) | бук, дуб (hardwood) | ясень (hardwood) | ЛВЛ из бука (beech LVL) |
|-------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------|------------------|-------------------------|
| Характеристическая прочность при выдергивании         | $f_{ax,k}$ [Н/мм²]   | 11,7                               | 22,0                | 30,0             | 42,0                    |
| Характеристическая прочность при выдергивании головки | $f_{head,k}$ [Н/мм²] | 10,5                               | -                   | -                | -                       |
| Принятая плотность                                    | $\rho_a$ [кг/м³]     | 350                                | 530                 | 530              | 730                     |
| Расчетная плотность                                   | $\rho_k$ [кг/м³]     | ≤ 440                              | ≤ 590               | ≤ 590            | 590 ÷ 750               |

Для применения с другими материалами смотрите ETA-11/0030.



## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ С ТВЁРДЫМИ ПОРОДАМИ ДРЕВЕСИНЫ

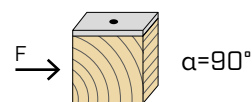
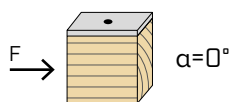
Геометрия, разработанная для обеспечения высокой эффективности и возможности вкручивания в строительные конструкции из твердых пород древесины - каштана, дуба, кипариса, ясеня, эвкалипта, бамбука, без предварительного засверливания.

### BEECH LVL

Выполнены испытания, сертификация и расчет значений для древесных материалов с высокой плотностью, таких как Microllam® или ЛВЛ. Сертифицированы для использования с древесными материалами плотностью до 800 кг/м³.

## МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ | МЕТАЛЛ - ДЕРЕВО

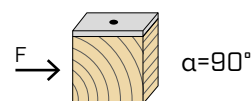
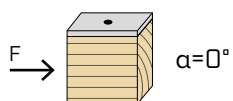
шрупы, винченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



|                  |      |          |     |
|------------------|------|----------|-----|
| d <sub>1</sub>   | [mm] |          | 5   |
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 15·d·0,7 | 53  |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 7·d·0,7  | 25  |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 20·d     | 100 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 15·d     | 75  |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 7·d      | 35  |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 7·d      | 35  |

|                  |      |         |    |
|------------------|------|---------|----|
| d <sub>1</sub>   | [MM] |         | 5  |
| a <sub>1</sub>   | [MM] | 7·d·0,7 | 25 |
| a <sub>2</sub>   | [MM] | 7·d·0,7 | 25 |
| a <sub>3,t</sub> | [MM] | 15·d    | 75 |
| a <sub>3,c</sub> | [MM] | 15·d    | 75 |
| a <sub>4,t</sub> | [MM] | 12·d    | 60 |
| a <sub>4,c</sub> | [MM] | 7·d     | 35 |

шрупы, завинченные В предварительно просверленное отверстие



|                  |      |         |    |
|------------------|------|---------|----|
| d <sub>1</sub>   | [MM] |         | 5  |
| a <sub>1</sub>   | [MM] | 5·d·0,7 | 18 |
| a <sub>2</sub>   | [MM] | 3·d·0,7 | 11 |
| a <sub>3,t</sub> | [MM] | 12·d    | 60 |
| a <sub>3,c</sub> | [MM] | 7·d     | 35 |
| a <sub>4,t</sub> | [MM] | 3·d     | 15 |
| a <sub>4,c</sub> | [MM] | 3·d     | 15 |

|                  |      |         |    |
|------------------|------|---------|----|
| d <sub>1</sub>   | [MM] |         | 5  |
| a <sub>1</sub>   | [MM] | 4·d·0,7 | 14 |
| a <sub>2</sub>   | [MM] | 4·d·0,7 | 14 |
| a <sub>3,t</sub> | [MM] | 7·d     | 35 |
| a <sub>3,c</sub> | [MM] | 7·d     | 35 |
| a <sub>4,t</sub> | [MM] | 7·d     | 35 |
| a <sub>4,c</sub> | [MM] | 3·d     | 15 |

$\alpha$  = угол, образованный направлениями силы и волокон  
 $d = d_1$  = номинальный диаметр шурупа

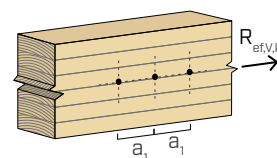


ПРИМЕЧАНИЯ на странице 243.

## ЭФФЕКТИВНОЕ КОЛИЧЕСТВО ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ

Несущая способность соединения, выполненного с применением нескольких шурупов одного типа и размера, может быть ниже суммы несущих способностей отдельных соединений. Для ряда из  $n$  шурупов, расположенных параллельно направлению волокон на расстоянии  $a_1$ , эффективная характеристическая несущая способность равна:

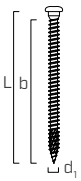
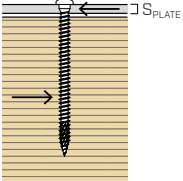
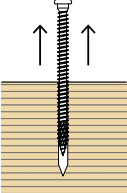
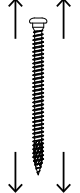
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



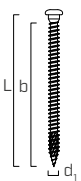
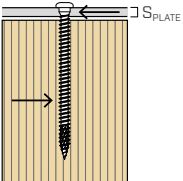
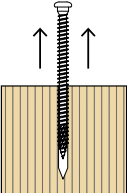
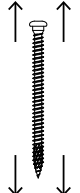
Значение  $n_{ef}$  приведено в расположенной ниже таблице в зависимости от  $n$  и  $a_1$ .

| $n$ | $a_1^{(*)}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     | 4·d         | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| 2   | 1,41        | 1,48 | 1,55 | 1,62 | 1,68 | 1,74 | 1,80 | 1,85 | 1,90 | 1,95 | 2,00   |
| 3   | 1,73        | 1,86 | 2,01 | 2,16 | 2,28 | 2,41 | 2,54 | 2,65 | 2,76 | 2,88 | 3,00   |
| 4   | 2,00        | 2,19 | 2,41 | 2,64 | 2,83 | 3,03 | 3,25 | 3,42 | 3,61 | 3,80 | 4,00   |
| 5   | 2,24        | 2,49 | 2,77 | 3,09 | 3,34 | 3,62 | 3,93 | 4,17 | 4,43 | 4,71 | 5,00   |

(\*) Для промежуточных значений  $a_1$  можно линейно интерполировать.

| геометрия                                                                         |           |           | СДВИГ                                                                             |        |        |        |        |        |        |      | РАСТЯЖЕНИЕ                                                                          |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |           |           | сталь-древесина<br>$\epsilon=90^\circ$                                            |        |        |        |        |        |        |      | выдергивание<br>резьбовой части<br>$\epsilon=90^\circ$                              | растяжение<br>стали                                                                 |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |      |  |  |
| $d_1$<br>[MM]                                                                     | L<br>[MM] | b<br>[MM] | $R_{V,90,k}$<br>[кН]                                                              |        |        |        |        |        |        |      | $R_{ax,90,k}$<br>[кН]                                                               | $R_{tens,k}$<br>[кН]                                                                |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 1,5 мм                                                                            | 2,0 мм | 2,5 мм | 3,0 мм | 4,0 мм | 5,0 мм | 6,0 мм | -    | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 5                                                                                 | 40        | 36        | 2,44                                                                              | 2,43   | 2,41   | 2,39   | 2,36   | 2,32   | 2,27   | 2,27 | 11,50                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 50        | 46        | 2,88                                                                              | 2,88   | 2,88   | 2,88   | 2,85   | 2,80   | 2,75   | 2,90 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 60        | 56        | 3,04                                                                              | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,02   | 3,01   | 3,54 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 70        | 66        | 3,20                                                                              | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,18   | 3,16   | 4,17 |                                                                                     |                                                                                     |

$\epsilon$  = угол между шурупом и волокнами

| геометрия                                                                           |           |           | СДВИГ                                                                               |        |        |        |        |        |        |      | РАСТЯЖЕНИЕ                                                                            |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |           |           | сталь-древесина<br>$\epsilon=0^\circ$                                               |        |        |        |        |        |        |      | выдергивание<br>резьбовой части<br>$\epsilon=0^\circ$                                 | растяжение<br>стали                                                                   |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |      |  |  |
| $d_1$<br>[MM]                                                                       | L<br>[MM] | b<br>[MM] | $R_{V,0,k}$<br>[кН]                                                                 |        |        |        |        |        |        |      | $R_{ax,0,k}$<br>[кН]                                                                  | $R_{tens,k}$<br>[кН]                                                                  |
| $S_{PLATE}$                                                                         |           |           | 1,5 мм                                                                              | 2,0 мм | 2,5 мм | 3,0 мм | 4,0 мм | 5,0 мм | 6,0 мм | -    | -                                                                                     | -                                                                                     |
| 5                                                                                   | 40        | 36        | 1,10                                                                                | 1,10   | 1,09   | 1,09   | 1,08   | 1,07   | 1,05   | 0,68 | 11,50                                                                                 |                                                                                       |
|                                                                                     | 50        | 46        | 1,25                                                                                | 1,25   | 1,24   | 1,23   | 1,22   | 1,21   | 1,19   | 0,87 |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 60        | 56        | 1,42                                                                                | 1,41   | 1,41   | 1,40   | 1,39   | 1,37   | 1,35   | 1,06 |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 70        | 66        | 1,60                                                                                | 1,59   | 1,59   | 1,58   | 1,57   | 1,55   | 1,53   | 1,25 |                                                                                       |                                                                                       |

$\epsilon$  = угол между шурупом и волокнами

| геометрия     |           |           | СДВИГ                                 |        |        |        |        |        |        | РАСТЯЖЕНИЕ                                             |                      |
|---------------|-----------|-----------|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------------------------------------|----------------------|
|               |           |           | сталь-hardwood<br>$\epsilon=90^\circ$ |        |        |        |        |        |        | выдергивание<br>резьбовой части<br>$\epsilon=90^\circ$ | растяжение<br>стали  |
|               |           |           |                                       |        |        |        |        |        |        |                                                        |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[кН]                  |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,90,k}$<br>[кН]                                  | $R_{tens,k}$<br>[кН] |
| $S_{PLATE}$   |           |           | 1,5 мм                                | 2,0 мм | 2,5 мм | 3,0 мм | 4,0 мм | 5,0 мм | 6,0 мм | -                                                      | -                    |
| 5             | 40        | 36        | 3,56                                  | 3,54   | 3,51   | 3,49   | 3,44   | 3,36   | 3,29   | 4,08                                                   | 11,50                |
|               | 50        | 46        | 3,88                                  | 3,88   | 3,88   | 3,88   | 3,88   | 3,85   | 3,82   | 5,21                                                   |                      |
|               | 60        | 56        | 4,16                                  | 4,16   | 4,16   | 4,16   | 4,16   | 4,13   | 4,10   | 6,35                                                   |                      |
|               | 70        | 66        | 4,44                                  | 4,44   | 4,44   | 4,44   | 4,44   | 4,42   | 4,39   | 7,48                                                   |                      |

| геометрия     |           |           | СДВИГ                                |        |        |        |        |        |        | РАСТЯЖЕНИЕ                                            |                      |
|---------------|-----------|-----------|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------------------------------------|----------------------|
|               |           |           | сталь-hardwood<br>$\epsilon=0^\circ$ |        |        |        |        |        |        | выдергивание<br>резьбовой части<br>$\epsilon=0^\circ$ | растяжение<br>стали  |
|               |           |           |                                      |        |        |        |        |        |        |                                                       |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[кН]                  |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,0,k}$<br>[кН]                                  | $R_{tens,k}$<br>[кН] |
| $S_{PLATE}$   |           |           | 1,5 мм                               | 2,0 мм | 2,5 мм | 3,0 мм | 4,0 мм | 5,0 мм | 6,0 мм | -                                                     | -                    |
| 5             | 40        | 36        | 1,51                                 | 1,50   | 1,49   | 1,48   | 1,47   | 1,45   | 1,42   | 1,22                                                  | 11,50                |
|               | 50        | 46        | 1,76                                 | 1,75   | 1,74   | 1,74   | 1,72   | 1,69   | 1,67   | 1,56                                                  |                      |
|               | 60        | 56        | 2,04                                 | 2,03   | 2,02   | 2,01   | 1,99   | 1,96   | 1,93   | 1,90                                                  |                      |
|               | 70        | 66        | 2,19                                 | 2,19   | 2,19   | 2,19   | 2,19   | 2,18   | 2,17   | 2,24                                                  |                      |

$\epsilon$  = угол между шурупом и волокнами

## СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | BEECH LVL

| геометрия     |           |           | СДВИГ                |        |        |        |        |        |        | РАСТЯЖЕНИЕ                        |                      |
|---------------|-----------|-----------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------------------|----------------------|
|               |           |           | сталь-beech LVL      |        |        |        |        |        |        | выдергивание резьбовой части flat | растяжение стали     |
|               |           |           |                      |        |        |        |        |        |        |                                   |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[кН] |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,90,k}$<br>[кН]             | $R_{tens,k}$<br>[кН] |
| $S_{PLATE}$   |           |           | 1,5 мм               | 2,0 мм | 2,5 мм | 3,0 мм | 4,0 мм | 5,0 мм | 6,0 мм | -                                 | -                    |
| 5             | 40        | 36        | 5,24                 | 5,24   | 5,24   | 5,24   | 5,24   | 5,18   | 5,13   | 7,56                              | 11,50                |
|               | 50        | 46        | 5,76                 | 5,76   | 5,76   | 5,76   | 5,76   | 5,71   | 5,66   | 9,66                              |                      |
|               | 60        | 56        | 6,22                 | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,18   | 11,76                             |                      |
|               | 70        | 66        | 6,22                 | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 13,86                             |                      |

ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 243.

## СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

### ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Характеристические величины согласно стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-11/0030.
- Расчетные значения получены на основании нормативных значений следующим образом:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Коэффициенты  $\gamma_M$  и  $k_{mod}$  должны приниматься в соответствии с действующими правилами, примененными для выполнения расчета.

- Проектное сопротивление шурупов растяжению является наименьшим из следующих значений: проектного сопротивления со стороны древесины ( $R_{ax,d}$ ) и проектного сопротивления со стороны стали ( $R_{tens,d}$ ).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Ознакомится со значениями механической прочности и геометрии шурупов можно в документе ETA-11/0030.
- Определение размеров и контроль деревянных элементов и стальных пластин должны производиться отдельно.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывается для винтов, введенных без предварительного сверления.
- Шурупы должны вкручиваться с учётом минимально допустимого расстояния.
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом глубины ввинчивания, равной  $b$ .
- Характеристическое сопротивление сдвигу для шурупов LBSH Ø5 рассчитывается для пластин толщиной =  $S_{PLATE}$ , применительно к толстой пластине согласно ETA-11/0030 ( $S_{PLATE} \geq 1,5$  мм).
- В случае комбинированной нагрузки сдвига и растяжения необходимо выполнить следующую проверку:

$$\left( \frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left( \frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- В случае соединений сталь-дерево с использованием толстой пластины необходимо учесть последствия деформации древесины и при установке соединителей следовать инструкциям по сборке.

### ПРИМЕЧАНИЯ | HARDWOOD

- Характеристическое сопротивление сдвигу сталь - древесина рассчитывалось с учетом как угла  $\epsilon 90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ), так и угла  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) между волокнами второго элемента и соединителем.
- В случае шурупов, завинченных в предварительно просверленное отверстие, возможно достижение более высокой прочности.
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом как угла  $\epsilon 90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ), так и угла  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) между волокнами и соединением.
- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов из твердого дерева (дуб), равный  $\rho_k = 550$  кг/м<sup>3</sup>.

### ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО (SOFTWOOD)

- Характеристическое сопротивление сдвигу сталь - древесина рассчитывалось с учетом как угла  $\epsilon 90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ), так и угла  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) между волокнами второго элемента и соединителем.
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом как угла  $\epsilon 90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ), так и угла  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) между волокнами и соединением.
- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равный  $\rho_k = 385$  кг/м<sup>3</sup>. Для иных значений  $\rho_k$  перечисленные сопротивления (сдвиг древесина - древесина, сдвиг сталь - древесина и разрыв) могут быть преобразованы при помощи коэффициента  $k_{dens}$ .

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

| $\rho_k$<br>[кг/м <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h      | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,v}$                     | 0,90 | 0,98 | 1,00       | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |
| $k_{dens,ax}$                    | 0,92 | 0,98 | 1,00       | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |

Таким образом определенные значения сопротивления могут отличаться (с запасом) от значений, полученных в результате точного расчета.

### ПРИМЕЧАНИЯ | BEECH LVL

- При расчете учитывается объемная масса элементов ЛВЛ из бука, равная  $\rho_k = 730$  кг/м<sup>3</sup>.
- Для расчета принимались для отдельных деревянных элементов угол  $90^\circ$  между соединителем и волокном, угол  $90^\circ$  между соединителем и боковой поверхностью элемента из ЛВЛ и угол  $0^\circ$  между направлением силы и волокном.

## МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ

### ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО

- Минимальные расстояния соответствуют стандарту EN 1995:2014 и требованиям ETA-11/0030 при плотности деревянных элементов  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .
- В случае соединений дерево-дерево минимальные расстояния ( $a_1$ ,  $a_2$ ) должны быть умножены на коэффициент 1,5.

- Для соединения деталей из древесины пихты Дугласа (*Pseudotsuga menziesii*) минимальный шаг и расстояния, параллельные волокнам, могут приниматься с коэффициентом 1,5.