

СИСТЕМА УСИЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

СЕРТИФИКАЦИЯ ДЛЯ ДЕРЕВА И БЕТОНА

Структурный соединитель, сертифицированный для использования на дереве в соответствии с ETA-11/0030 и для использования на дереве-бетоне в соответствии с ETA-22/0806.

БЫСТРАЯ СИСТЕМА СУХОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Доступная с диаметрами 16 и 20 мм, она служит для усиления и соединения элементов больших размеров. Благодаря резьбе для древесины не требуется применение смол или клея.

УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ

Благодаря стали с высоким сопротивлением растяжению ($f_{y,k} = 640 \text{ N/mm}^2$) и большим размерам RTR идеально подходит для усиления конструкций.

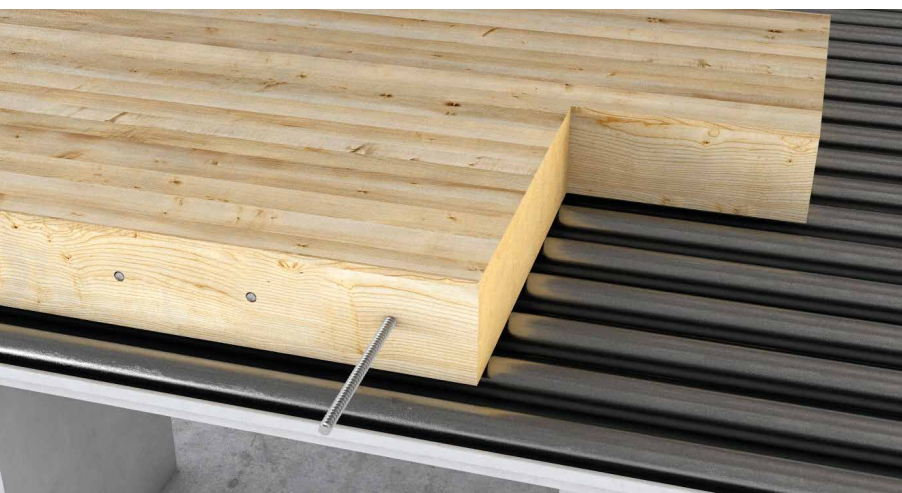
БОЛЬШЕПРОЛЁТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Благодаря значительной длине шпилек, эта система, разработанная для применения на элементах с широкими пролетами, обеспечивает быстрое и надежное усиление балок любых размеров. Идеально подходит для заводского монтажа.



VIDEO

| | |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ДИАМЕТР [мм] | 16 16 20 20 |
| ДЛИНА [мм] | 2200 |
| КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ | SC1 SC2 |
| КОРРОЗИОННАЯ АТМОСФЕРНАЯ АКТИВНОСТЬ | C1 C2 |
| КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ | T1 T2 |
| МАТЕРИАЛ | Zn ELECTRO PLATED углеродистая сталь с электрогальванической оцинковкой |



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- панели на основе дерева
- массив дерева
- клееная древесина
- CLT, LVL

Артикулы и размеры

| d_1 [мм] | Арт. № | L [мм] | шт. |
|---------------|-----------|-----------|-----|
| 16 | RTR162200 | 2200 | 10 |
| 20 | RTR202200 | 2200 | 5 |

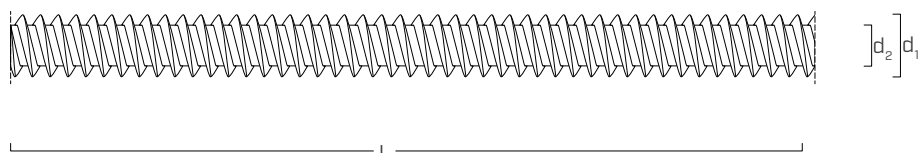
Сопутствующие изделия



D 38 RLE
4-СКОРОСТНАЯ ДРЕЛЬ-ШУРУПОВЕРТ

стр. 407

Геометрия и механические характеристики



| Номинальный диаметр | d_1 | [мм] | 16 | 20 |
|---------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------|-------|
| Диаметр наконечника | d_2 | [мм] | 12,00 | 15,00 |
| Диаметр предварительного отверстия ⁽¹⁾ | $d_{v,s}$ | [мм] | 13,0 | 16,0 |
| Характеристическая прочность на отрыв | $f_{tens,k}$ | [кН] | 100,0 | 145,0 |
| Характеристический момент пластической деформации | $M_{y,k}$ | [Нм] | 200,0 | 350,0 |
| Характеристическая прочность на разрыв | $f_{y,k}$ | [Н/мм ²] | 640 | 640 |

⁽¹⁾ Предварительное отверстие для хвойных пород дерева (softwood).

Характеристические механические параметры

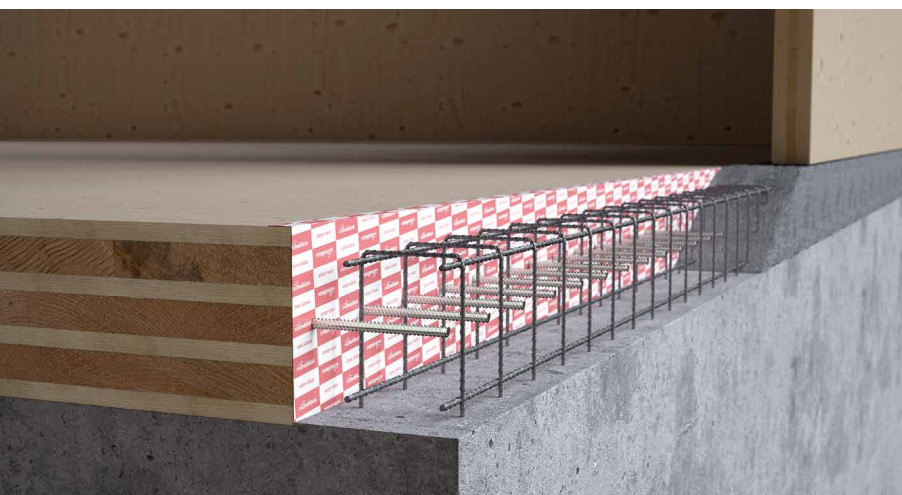
| | | древесина хвойных пород (softwood) |
|-----------------------------------------------|------------|---------------------------------------|
| Характеристическая прочность при выдергивании | $f_{ax,k}$ | [Н/мм ²] 9,0 |
| Принятая плотность | ρ_a | [кг/м ³] 350 |
| Расчетная плотность | ρ_k | [кг/м ³] ≤ 440 |

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

СИСТЕМА TC FUSION ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ДЕРЕВЕ-БЕТОНЕ

| Номинальный диаметр | d_1 | [мм] | 16 | 20 |
|--------------------------------------------------------|-----------|----------------------|-----|----|
| Тангенциальное сопротивление сцеплению в бетоне C25/30 | $f_{b,k}$ | [Н/мм ²] | 9,0 | - |

Для применения с другими материалами смотрите ETA-22/0806.



TC FUSION

Сертификация ETA-22/0806 системы TC FUSION позволяет использовать резьбовые шпильки RTR вместе с арматурой, присутствующей в бетоне, в целях укрепления панельных перекрытий и якоря оттяжки с небольшой дополнительной заливкой.

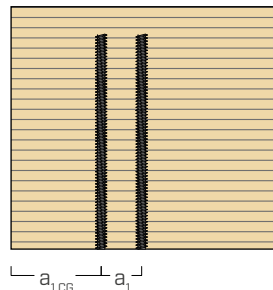
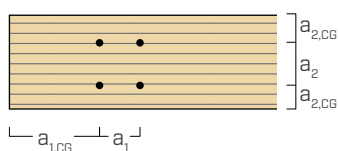
МИНИМАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШПИЛЕК С ОСЕВОЙ НАГРУЗКОЙ



шурупы, завинченные в предварительно просверленное отверстие

| d_1 | [мм] | | 16 | 20 |
|------------|------|--------------|-----|-----|
| a_1 | [мм] | $5 \cdot d$ | 80 | 100 |
| a_2 | [мм] | $5 \cdot d$ | 80 | 100 |
| $a_{1,CG}$ | [мм] | $10 \cdot d$ | 160 | 200 |
| $a_{2,CG}$ | [мм] | $4 \cdot d$ | 64 | 80 |

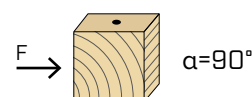
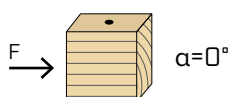
$d = d_1$ = номинальный диаметр шпильки



МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШПИЛЕК, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ



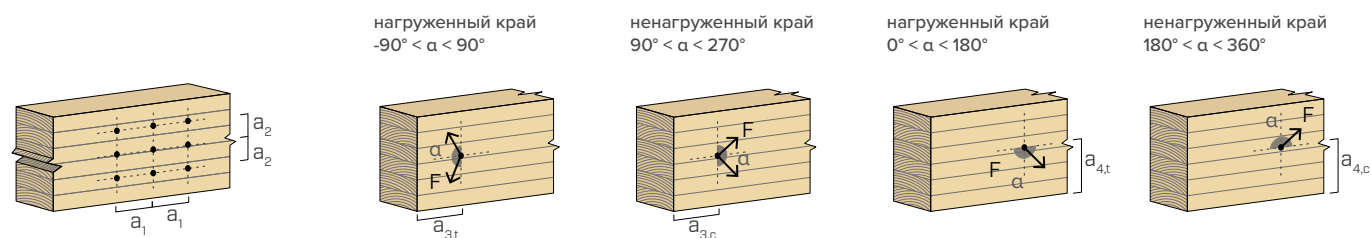
шурупы, завинченные в предварительно просверленное отверстие



| d_1 | [мм] | | 16 | 20 |
|-----------|------|--------------|-----|-----|
| a_1 | [мм] | $5 \cdot d$ | 80 | 100 |
| a_2 | [мм] | $3 \cdot d$ | 48 | 60 |
| $a_{3,t}$ | [мм] | $12 \cdot d$ | 192 | 240 |
| $a_{3,c}$ | [мм] | $7 \cdot d$ | 112 | 140 |
| $a_{4,t}$ | [мм] | $3 \cdot d$ | 48 | 60 |
| $a_{4,c}$ | [мм] | $3 \cdot d$ | 48 | 60 |


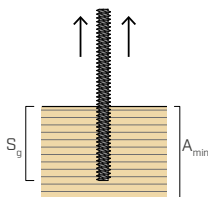
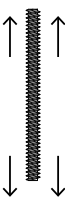
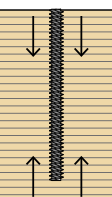
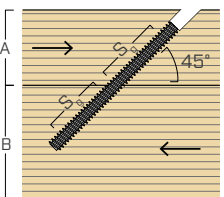
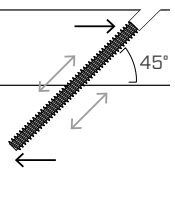
| d_1 | [мм] | | 16 | 20 |
|-----------|------|-------------|-----|-----|
| a_1 | [мм] | $4 \cdot d$ | 64 | 80 |
| a_2 | [мм] | $4 \cdot d$ | 64 | 80 |
| $a_{3,t}$ | [мм] | $7 \cdot d$ | 112 | 140 |
| $a_{3,c}$ | [мм] | $7 \cdot d$ | 112 | 140 |
| $a_{4,t}$ | [мм] | $7 \cdot d$ | 112 | 140 |
| $a_{4,c}$ | [мм] | $3 \cdot d$ | 48 | 60 |

α = угол, образованный направлениями силы и волокон
 $d = d_1$ = номинальный диаметр шпильки

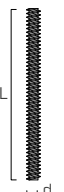
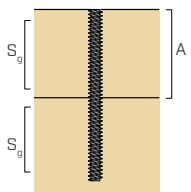
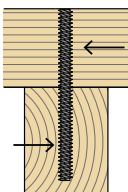


ПРИМЕЧАНИЕ

- Минимальные расстояния соответствуют стандарту ETA-11/0030.
- Минимальные расстояния для шпилек, работающих на растяжение, соответствуют стандарту EN 1995:2014.
- Минимальные расстояния для шпилек с осевой нагрузкой не зависят от угла завинчивания соединителя и угла между вектором силы и волокнами.

| РАСТЯЖЕНИЕ / СЖАТИЕ | | | | | | СМЕЩЕНИЕ | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| геометрия | выдергивание резьбовой части $\varepsilon=90^\circ$ | | | растяжение стали | нестабильность $\varepsilon=90^\circ$ | дерево-дерево | | | | растяжение стали |
|  |  | | |  |  |  | | | |  |
| d_1 [мм] | S_g [мм] | A_{min} [мм] | $R_{ax,90,k}$ [кН] | $R_{tens,k}$ [кН] | $R_{ki,90,k}$ [кН] | S_g [мм] | A [мм] | B_{min} [мм] | $R_{V,k}$ [кН] | $R_{tens,45,k}$ [кН] |
| 16 | 200 | 210 | 31,08 | 100 | 55,16 | 100 | 80 | 90 | 10,99 | 70,71 |
| | 300 | 310 | 46,62 | | | 150 | 115 | 125 | 16,48 | |
| | 400 | 410 | 62,16 | | | 200 | 150 | 160 | 21,98 | |
| | 500 | 510 | 77,70 | | | 250 | 185 | 195 | 27,47 | |
| | 600 | 610 | 93,25 | | | 300 | 220 | 230 | 32,97 | |
| | 700 | 710 | 108,79 | | | 350 | 255 | 265 | 38,46 | |
| | 800 | 810 | 124,33 | | | 400 | 290 | 300 | 43,96 | |
| | 900 | 910 | 139,87 | | | 450 | 325 | 335 | 49,45 | |
| | 1000 | 1010 | 155,41 | | | 500 | 360 | 370 | 54,95 | |
| | 1200 | 1210 | 186,49 | | | 600 | 430 | 440 | 65,93 | |
| 20 | 200 | 210 | 38,85 | 145 | 87,46 | 100 | 80 | 90 | 13,74 | 102,53 |
| | 300 | 310 | 58,28 | | | 150 | 115 | 125 | 20,60 | |
| | 400 | 410 | 77,70 | | | 200 | 150 | 160 | 27,47 | |
| | 500 | 510 | 97,13 | | | 250 | 185 | 195 | 34,34 | |
| | 600 | 610 | 116,56 | | | 300 | 220 | 230 | 41,21 | |
| | 700 | 710 | 135,98 | | | 350 | 255 | 265 | 48,08 | |
| | 800 | 810 | 155,41 | | | 400 | 290 | 300 | 54,95 | |
| | 1000 | 1010 | 194,26 | | | 500 | 360 | 370 | 68,68 | |
| | 1200 | 1210 | 233,11 | | | 600 | 430 | 440 | 82,42 | |
| | 1400 | 1410 | 271,97 | | | 700 | 500 | 510 | 96,15 | |

ϵ = угол между шурупом и волокнами

| геометрия | СДВИГ дерево-дерево $\epsilon=90^\circ$ | | | |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| |  |  |  | |
| d_1 [мм] | L [мм] | S_g [мм] | A [мм] | $R_{v,90,k}$ [кН] |
| 16 | 100 | 50 | 50 | 10,73 |
| | 200 | 100 | 100 | 18,87 |
| | 300 | 150 | 150 | 20,81 |
| | 400 | 200 | 200 | 22,75 |
| | 500 | 250 | 250 | 24,69 |
| | 600 | 300 | 300 | 26,64 |
| | ≥ 800 | ≥ 400 | ≥ 400 | 29,96 |
| 20 | 100 | 50 | 50 | 12,89 |
| | 200 | 100 | 100 | 25,78 |
| | 300 | 150 | 150 | 28,91 |
| | 400 | 200 | 200 | 31,34 |
| | 500 | 250 | 250 | 33,77 |
| | 600 | 300 | 300 | 36,19 |
| | 800 | 400 | 400 | 41,05 |
| | ≥ 1000 | ≥ 500 | ≥ 500 | 43,25 |

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО

- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом угла $\epsilon=90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) между волокнами элемента из древесины и соединителем.
- Характеристическое сопротивление скольжению рассчитывалось с учетом угла $\epsilon=45^\circ$ между волокнами элемента из древесины и соединителем.
- Характеристическое сопротивление сдвигу древесины - древесина рассчитывалось с учетом угла $\epsilon=90^\circ$ ($R_{v,90,k}$) между волокнами второго элемента и соединителем.
- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равный $\rho_k = 385 \text{ кг/м}^3$.
Для иных значений ρ_k перечисленные сопротивления (выдергиванию, сжатию, скольжению и сдвигу) могут быть преобразованы при помощи коэффициента k_{dens} .

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

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

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

$R'_{v,90,k} = k_{dens,v} \cdot R_{v,90,k}$

| ρ_k [кг/м³] | 350 | 380 | 385 | 405 | 425 | 430 | 440 |
|---------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL | C24 | C30 | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,ax}$ | 0,92 | 0,98 | 1,00 | 1,04 | 1,08 | 1,09 | 1,11 |
| $k_{dens,ki}$ | 0,97 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,01 | 1,02 | 1,02 |
| $k_{dens,v}$ | 0,90 | 0,98 | 1,00 | 1,02 | 1,05 | 1,05 | 1,07 |

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

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 200.

ТЯГОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ
CLT - БЕТОН

| геометрия | | CLT | | бетон | |
|----------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|
| | | | | | |
| d ₁ | L _{min} | S _g | R _{ax,0,k} | l _{b,d} | R _{ax,C,k} |
| [мм] | [мм] | [мм] | [кН] | [мм] | [кН] |
| 16 | 400 | 240 | 25,50 | 150 | 67,86 |
| | 500 | 340 | 34,89 | 150 | |
| | 600 | 440 | 44,00 | 150 | |
| | 700 | 540 | 52,90 | 150 | |
| | 800 | 640 | 61,64 | 150 | |
| | 900 | 740 | 70,25 | 150 | |
| | 1000 | 840 | 78,74 | 150 | |
| | 1100 | 940 | 87,12 | 150 | |
| | 1200 | 1040 | 95,42 | 150 | |
| | 1300 | 1140 | 100,00 | 150 | |
| | 1400 | 1240 | 100,00 | 150 | |

ПРИМЕЧАНИЯ | TC FUSION

- Характерные величины соответствуют ETA-22/0806.
- Осевое сопротивление выдергиванию резьбы narrow face действительно для минимальной толщины CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ и минимальной глубины завинчивания шурупа $t_{pen} = 10 \cdot d_1$. Шурупы длиной ниже значений, приведенных в таблице, не соответствуют требованиям минимальной глубины ввинчивания, в связи с чем не приводятся.
- При расчете учитывался класс бетона C25/30. Для применения с другими материалами смотрите ETA-22/0806.
- Проектное сопротивление шурупов растяжению является наименьшим из следующих значений: проектного сопротивления со стороны древесины ($R_{ax,d}$) и проектного сопротивления со стороны бетона ($R_{ax,C,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,C,k}}{\gamma_{M,concrete}} \end{array} \right.$$

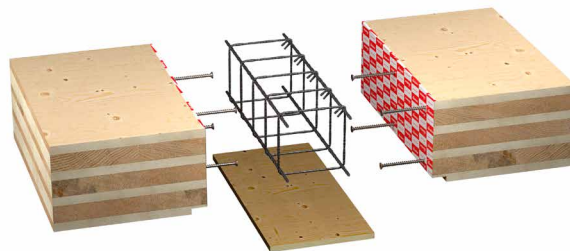
- Элемент из бетона должен иметь соответствующие арматурные прутки.
- Соединители должны находиться на максимальном расстоянии 300 мм.

TC FUSION

СИСТЕМА СОЕДИНЕНИЯ "ДЕРЕВО-БЕТОН"

Новаторские полнорезьбовые соединители VGS, VGZ и RTR для применения дерево-бетон.

Узнай о них на стр. 270



СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Характеристические величины согласно стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-11/0030.
- Проектное сопротивление шурупов растяжению является наименьшим из следующих значений: проектного сопротивления со стороны древесины ($R_{ax,d}$) и проектного сопротивления со стороны стали ($R_{tens,d}$).

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

- Расчетное сопротивление шурупов сжатию является наименьшим из следующих значений: расчетного сопротивления со стороны древесины ($R_{ax,d}$) и расчетного сопротивления при неустойчивости ($R_{kl,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{kl,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

- Расчетная прочность на сдвиг соединительного элемента является минимальной по сравнению с расчетной прочностью древесины ($R_{V,d}$) и спроектированной расчетной прочностью стали ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Расчетные значения соединителя на сдвиг получены на основании нормативных значений следующим образом:

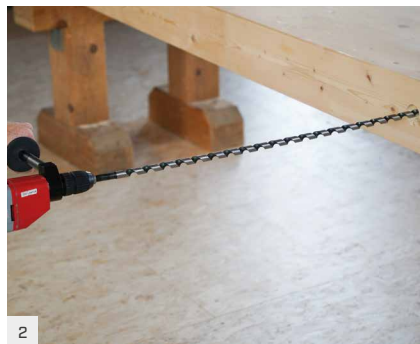
$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Коэффициенты γ_M и k_{mod} должны приниматься в соответствии с действующими правилами, примененными для выполнения расчета.
- Ознакомится со значениями механической прочности и геометрии шпилек можно в документе ETA-11/0030.
- Определение размеров и контроль деревянных элементов должны производиться отдельно.
- Шпильки должны располагаться с учетом минимально допустимого расстояния.
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом глубины ввинчивания, равной S_g , как приведено в таблице. Для промежуточных значений S_g можно линейно интерполировать.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ



Для более качественной отделки рекомендуется выполнить с помощью BORMAX отверстие для установки деревянной пробки.



Просверлите предварительное отверстие внутри деревянного элемента, следя за тем, чтобы оно было прямолинейным. При применении COLUMN обеспечивается более высокая точность.



Отрежьте резьбовую шпильку RTR нужной длины, следя за тем, чтобы она была короче глубины предварительного отверстия.



Установите муфту (ATCS007 или ATCS008) на переходник с предохранительным сцеплением (DUVSKU). В качестве альтернативы можно использовать простой переходник (ATCS2010).



Вставьте муфту в резьбовую шпильку, а переходник на шуруповерт. Рекомендуется использовать рукоятку (DUD38SH) для обеспечения лучшего контроля и устойчивости при закручивании.



Закрутите до длины, определенной при проектировании. Рекомендуется ограничивать момент ввинчивания до 200 Нм (RTR 16) и 300 Нм (RTR 20).

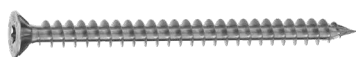


Открутите муфту от шпильки.



Если она имеется, вставьте пробку TAP, чтобы скрыть резьбовой стержень для обеспечения лучшего внешнего вида и более высокой огнестойкости.

СОПУТСТВУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ



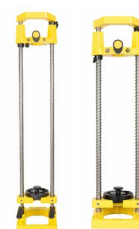
VGS
стр. 164



LEWIS
стр. 414



D 38 RLE
стр. 407



COLUMN
стр. 411