

## ШАЙБА ПОД 45° ДЛЯ VGS

### НАДЕЖНОСТЬ

Шайба VGU позволяет устанавливать шурупы VGS под углом 45° на стальные пластины. Шайба с маркировкой CE согласно ETA-11/0030.

### ПРАКТИЧНОСТЬ

Эргономичный профиль обеспечивает жесткое и точное зацепление при установке. Шайба доступна в трех исполнениях, совместимых с VGS диаметром 9, 11 и 13 мм для пластин различной толщины.

VGU позволяет использовать наклонные шурупы на пластине без необходимости провинчивания в ней наклонных расширенных отверстий, которое обычно является длительной и дорогостоящей операцией.

### ПОКРЫТИЕ C4 EVO

VGU EVO имеет поверхностное покрытие, устойчивое к высокой атмосферной коррозии.

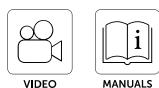
Совместимо с VGS EVO диаметром 9, 11 и 13 мм.



VGU



VGU EVO



ДИАМЕТР [мм]

9 13 15

МАТЕРИАЛ

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

углеродистая сталь с электрогальванической  
оцинковкой

**SC2** **C2** **T2**

**C4**  
EVO  
COATING

углеродистая сталь с покрытием C4 EVO

**SC3** **C4** **T3**

METAL-to-TIMBER recommended use:



### ВИДЕО

Отсканируй QR-код и посмотри ролик на нашем канале в YouTube



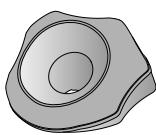
### СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- панели на основе дерева
- массив дерева
- клееная древесина
- CLT и ЛВЛ
- древесина высокой плотности
- стальные конструкции
- металлические пластины и профили

## АРТИКУЛЫ И РАЗМЕРЫ

### ШАЙБА VGU

| APT. №  | шуруп<br>[мм] | $d_{V,S}$<br>[мм] | шт. |
|---------|---------------|-------------------|-----|
| VGU945  | VGS Ø9        | 5                 | 25  |
| VGU1145 | VGS Ø11       | 6                 | 25  |
| VGU1345 | VGS Ø13       | 8                 | 25  |



$d_{V,S}$  = диаметр предварительно просверленного отверстия (softwood)

### ШАБЛОН JIG VGU

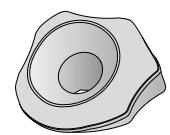
| APT. №     | шайба<br>[мм] | $d_h$<br>[мм] | $d_V$<br>[мм] | шт. |
|------------|---------------|---------------|---------------|-----|
| JIGVGU945  | VGU945        | 5,5           | 5             | 1   |
| JIGVGU1145 | VGU1145       | 6,5           | 6             | 1   |
| JIGVGU1345 | VGU1345       | 8,5           | 8             | 1   |



Дополнительная информация приведена на стр. 409.

### ШАЙБА VGU EVO

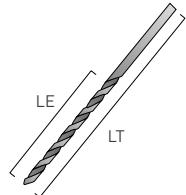
| APT. №     | шуруп<br>[мм] | $d_{V,S}$<br>[мм] | шт. |
|------------|---------------|-------------------|-----|
| VGUEVO945  | VGSEVO Ø9     | 5                 | 25  |
| VGUEVO1145 | VGSEVO Ø11    | 6                 | 25  |
| VGUEVO1345 | VGSEVO Ø13    | 8                 | 25  |



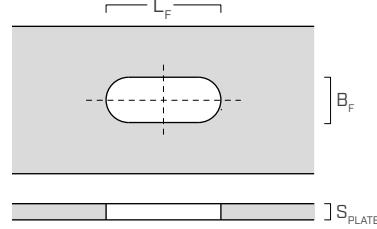
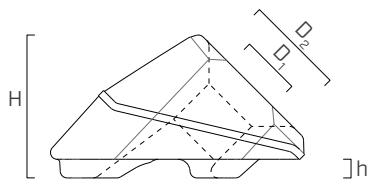
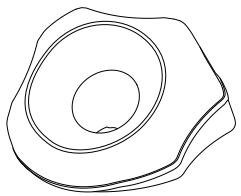
$d_{V,S}$  = диаметр предварительно просверленного отверстия (softwood)

### НАКОНЕЧНИКИ ПО ДЕРЕВУ HSS

| APT. №   | $d_V$<br>[мм] | ОД<br>[мм] | РД<br>[мм] | шт. |
|----------|---------------|------------|------------|-----|
| F1599105 | 5             | 150        | 100        | 1   |
| F1599106 | 6             | 150        | 100        | 1   |
| F1599108 | 8             | 150        | 100        | 1   |



## ГЕОМЕТРИЯ



### Шайба

|   |             |      | VGU945<br>VGUEVO945 | VGU1145<br>VGUEVO1145 | VGU1345<br>VGUEVO1345 |
|---|-------------|------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Диаметр шурупа VGS  | $d_1$       | [мм] | 9,0                 | 11,0                  | 13,0                  |
| Диаметр предварительно просверленного отверстия для шурупа VGS <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$   | [мм] | 5,0                 | 6,0                   | 8,0                   |
| Внутренний диаметр  | $D_1$       | [мм] | 9,70                | 11,80                 | 14,00                 |
| Внешний диаметр   | $D_2$       | [мм] | 19,00               | 23,00                 | 27,40                 |
| Высота зубца  | $h$         | [мм] | 3,00                | 3,60                  | 4,30                  |
| Общая высота  | $H$         | [мм] | 23,00               | 28,00                 | 33,00                 |
| Длина прорези   | $L_F$       | [мм] | 33,0 ÷ 34,0         | 41,0 ÷ 42,0           | 49,0 ÷ 50,0           |
| Длина прорези   | $B_F$       | [мм] | 14,0 ÷ 15,0         | 17,0 ÷ 18,0           | 20,0 ÷ 21,0           |
| Толщина стальной пластины <sup>(2)</sup>                                      | $S_{PLATE}$ | [мм] | 3,0 ÷ 12,0          | 4,0 ÷ 15,0            | 5,0 ÷ 15,0            |

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

(2) Для больших по сравнению с приведенными в таблице толщин необходиимо выполнить развалцовку в нижней части стальной пластины.

Рекомендованное направляющее отверстие Ø5 мм (минимальной длиной 50 мм) для шурупов VGS длиной L > 300 мм.



### ПОМОЩЬ ПРИ МОНТАЖЕ

Шаблон JIG VGU позволяет без затруднений выполнять предварительное просверливание отверстий под угол 45°, которые облегчают завинчивание шурупа VGS внутри шайбы. Рекомендуемая глубина предварительно просверленного отверстия составляет не менее 20 мм.

## СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | СОЕДИНЕНИЕ СТАЛЬ-ДЕРЕВО

| геометрия          |                        |           | смещение               |                          |                          |                        |                          |                          | сталь                  |                          |                          |                                |
|--------------------|------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
|                    |                        |           | дерево                 |                          |                          |                        |                          |                          |                        |                          |                          |                                |
| VGU<br>VGU EVO     | d <sub>1</sub><br>[мм] | L<br>[мм] | S <sub>g</sub><br>[мм] | A <sub>min</sub><br>[мм] | R <sub>V,k</sub><br>[кН] | S <sub>g</sub><br>[мм] | A <sub>min</sub><br>[мм] | R <sub>V,k</sub><br>[кН] | S <sub>g</sub><br>[мм] | A <sub>min</sub><br>[мм] | R <sub>V,k</sub><br>[кН] | R <sub>tens,45,k</sub><br>[кН] |
| S <sub>PLATE</sub> |                        |           | 3 мм                   |                          | 8 мм                     |                        | 12 мм                    |                          | -                      |                          |                          |                                |
| VGU945             | 9                      | 100       | 75                     | 75                       | 6,03                     | 70                     | 70                       | 5,63                     | 65                     | 65                       | 5,22                     |                                |
|                    |                        | 120       | 95                     | 85                       | 7,63                     | 90                     | 85                       | 7,23                     | 85                     | 80                       | 6,83                     |                                |
|                    |                        | 140       | 115                    | 100                      | 9,24                     | 110                    | 100                      | 8,84                     | 105                    | 95                       | 8,44                     |                                |
|                    |                        | 160       | 135                    | 115                      | 10,85                    | 130                    | 110                      | 10,45                    | 125                    | 110                      | 10,04                    |                                |
|                    |                        | 180       | 155                    | 130                      | 12,46                    | 150                    | 125                      | 12,05                    | 145                    | 125                      | 11,65                    |                                |
|                    |                        | 200       | 175                    | 145                      | 14,06                    | 170                    | 140                      | 13,66                    | 165                    | 135                      | 13,26                    |                                |
|                    |                        | 220       | 195                    | 160                      | 15,67                    | 190                    | 155                      | 15,27                    | 185                    | 150                      | 14,87                    |                                |
|                    |                        | 240       | 215                    | 170                      | 17,28                    | 210                    | 170                      | 16,88                    | 205                    | 165                      | 16,47                    |                                |
|                    |                        | 260       | 235                    | 185                      | 18,88                    | 230                    | 185                      | 18,48                    | 225                    | 180                      | 18,08                    |                                |
|                    |                        | 280       | 255                    | 200                      | 20,49                    | 250                    | 195                      | 20,09                    | 245                    | 195                      | 19,69                    |                                |
|                    |                        | 300       | 275                    | 215                      | 22,10                    | 270                    | 210                      | 21,70                    | 265                    | 205                      | 21,29                    | 17,96                          |
|                    |                        | 320       | 295                    | 230                      | 23,71                    | 290                    | 225                      | 23,30                    | 285                    | 220                      | 22,90                    |                                |
|                    |                        | 340       | 315                    | 245                      | 25,31                    | 310                    | 240                      | 24,91                    | 305                    | 235                      | 24,51                    |                                |
|                    |                        | 360       | 335                    | 255                      | 26,92                    | 330                    | 255                      | 26,52                    | 325                    | 250                      | 26,12                    |                                |
|                    |                        | 380       | 355                    | 270                      | 28,53                    | 350                    | 265                      | 28,13                    | 345                    | 265                      | 27,72                    |                                |
|                    |                        | 400       | 375                    | 285                      | 30,13                    | 370                    | 280                      | 29,73                    | 365                    | 280                      | 29,33                    |                                |
|                    |                        | 440       | 415                    | 315                      | 33,35                    | 410                    | 310                      | 32,95                    | 405                    | 305                      | 32,54                    |                                |
|                    |                        | 480       | 455                    | 340                      | 36,56                    | 450                    | 340                      | 36,16                    | 445                    | 335                      | 35,76                    |                                |
|                    |                        | 520       | 495                    | 370                      | 39,78                    | 490                    | 365                      | 39,38                    | 485                    | 365                      | 38,97                    |                                |
|                    |                        | 560       | 535                    | 400                      | 42,99                    | 530                    | 395                      | 42,59                    | 525                    | 390                      | 42,19                    |                                |
|                    |                        | 600       | 575                    | 425                      | 46,21                    | 570                    | 425                      | 45,80                    | 565                    | 420                      | 45,40                    |                                |
| S <sub>PLATE</sub> |                        |           | 4 мм                   |                          | 10 мм                    |                        | 15 мм                    |                          | -                      |                          |                          |                                |
| VGU1145            | 11                     | 80        | 50                     | 55                       | 4,91                     | -                      | -                        | -                        | -                      | -                        | -                        |                                |
|                    |                        | 100       | 70                     | 70                       | 6,88                     | 60                     | 60                       | 5,89                     | 55                     | 60                       | 5,40                     |                                |
|                    |                        | 125       | 95                     | 85                       | 9,33                     | 85                     | 80                       | 8,35                     | 80                     | 75                       | 7,86                     |                                |
|                    |                        | 150       | 120                    | 105                      | 11,79                    | 110                    | 100                      | 10,80                    | 105                    | 95                       | 10,31                    |                                |
|                    |                        | 175       | 145                    | 125                      | 14,24                    | 135                    | 115                      | 13,26                    | 130                    | 110                      | 12,77                    |                                |
|                    |                        | 200       | 170                    | 140                      | 16,70                    | 160                    | 135                      | 15,71                    | 155                    | 130                      | 15,22                    |                                |
|                    |                        | 225       | 195                    | 160                      | 19,15                    | 185                    | 150                      | 18,17                    | 180                    | 145                      | 17,68                    |                                |
|                    |                        | 250       | 220                    | 175                      | 21,61                    | 210                    | 170                      | 20,63                    | 205                    | 165                      | 20,13                    |                                |
|                    |                        | 275       | 245                    | 195                      | 24,06                    | 235                    | 185                      | 23,08                    | 230                    | 185                      | 22,59                    |                                |
|                    |                        | 300       | 270                    | 210                      | 26,52                    | 260                    | 205                      | 25,54                    | 255                    | 200                      | 25,04                    |                                |
|                    |                        | 325       | 295                    | 230                      | 28,97                    | 285                    | 220                      | 27,99                    | 280                    | 220                      | 27,50                    | 26,87                          |
|                    |                        | 350       | 320                    | 245                      | 31,43                    | 310                    | 240                      | 30,45                    | 305                    | 235                      | 29,96                    |                                |
|                    |                        | 375       | 345                    | 265                      | 33,88                    | 335                    | 255                      | 32,90                    | 330                    | 255                      | 32,41                    |                                |
|                    |                        | 400       | 370                    | 280                      | 36,34                    | 360                    | 275                      | 35,36                    | 355                    | 270                      | 34,87                    |                                |
|                    |                        | 425       | 395                    | 300                      | 38,79                    | 385                    | 290                      | 37,81                    | 380                    | 290                      | 37,32                    |                                |
|                    |                        | 450       | 420                    | 315                      | 41,25                    | 410                    | 310                      | 40,27                    | 405                    | 305                      | 39,78                    |                                |
|                    |                        | 475       | 445                    | 335                      | 43,71                    | 435                    | 330                      | 42,72                    | 430                    | 325                      | 42,23                    |                                |
|                    |                        | 500       | 470                    | 350                      | 46,16                    | 460                    | 345                      | 45,18                    | 455                    | 340                      | 44,69                    |                                |
|                    |                        | 525       | 495                    | 370                      | 48,62                    | 485                    | 365                      | 47,63                    | 480                    | 360                      | 47,14                    |                                |
|                    |                        | 550       | 520                    | 390                      | 51,07                    | 510                    | 380                      | 50,09                    | 505                    | 375                      | 49,60                    |                                |
|                    |                        | 575       | 545                    | 405                      | 53,53                    | 535                    | 400                      | 52,55                    | 530                    | 395                      | 52,05                    |                                |
|                    |                        | 600       | 570                    | 425                      | 55,98                    | 560                    | 415                      | 55,00                    | 555                    | 410                      | 54,51                    |                                |

## СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | СОЕДИНЕНИЕ СТАЛЬ-ДЕРЕВО

| геометрия      |             |         | смещение       |                  |                  |                |                  |                  | сталь          |                  |                  |                        |
|----------------|-------------|---------|----------------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------------|
| VGU            | VGS/VGS EVO | VGU EVO | S <sub>g</sub> | A <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | S <sub>g</sub> | A <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | S <sub>g</sub> | A <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45,k</sub> |
| d <sub>1</sub> | L           | [mm]    | [mm]           | [mm]             | [kH]             | [mm]           | [mm]             | [kH]             | [mm]           | [mm]             | [kH]             | [kH]                   |
| $S_{PLATE}$    |             |         | 5 мм           |                  |                  | 10 мм          |                  |                  | 15 мм          |                  |                  | -                      |
| VGU1345        | 13          | 100     | 65             | 65               | 7,54             | 55             | 60               | 6,38             | -              | -                | -                | 37,48                  |
|                |             | 150     | 115            | 100              | 13,35            | 105            | 95               | 12,19            | 100            | 90               | 11,61            |                        |
|                |             | 200     | 165            | 135              | 19,15            | 155            | 130              | 17,99            | 150            | 125              | 17,41            |                        |
|                |             | 250     | 215            | 170              | 24,96            | 205            | 165              | 23,79            | 200            | 160              | 23,21            |                        |
|                |             | 300     | 265            | 205              | 30,76            | 255            | 200              | 29,60            | 250            | 195              | 29,02            |                        |
|                |             | 350     | 315            | 245              | 36,56            | 305            | 235              | 35,40            | 300            | 230              | 34,82            |                        |
|                |             | 400     | 365            | 280              | 42,37            | 355            | 270              | 41,21            | 350            | 265              | 40,63            |                        |
|                |             | 450     | 415            | 315              | 48,17            | 405            | 305              | 47,01            | 400            | 305              | 46,43            |                        |
|                |             | 500     | 465            | 350              | 53,97            | 455            | 340              | 52,81            | 450            | 340              | 52,23            |                        |
|                |             | 550     | 515            | 385              | 59,78            | 505            | 375              | 58,62            | 500            | 375              | 58,04            |                        |
|                |             | 600     | 565            | 420              | 65,58            | 555            | 410              | 64,42            | 550            | 410              | 63,84            |                        |

### ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Характеристические величины согласно стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-11/0030.
  - Расчетная прочность на сдвиг соединительного элемента является минимальной по сравнению с расчетной прочностью древесины ( $R_{V,d}$ ) и спроектированной расчетной прочностью стали ( $R_{tens,45,d}$ ):
- $$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$
- Коэффициенты  $\gamma_M$  и  $k_{mod}$  должны приниматься в соответствии с действующими правилами, примененными для выполнения расчета.
- 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.
- Шурупы должны вкручиваться с учётом минимально допустимого расстояния.
- Для правильного соединения головка соединительного элемента должна быть полностью утоплена в шайбу VGU.
- Характеристическое сопротивление скольжению рассчитывалось с учётом глубины ввинчивания, равной  $S_g$ , как указано в таблице, и с учетом минимальной глубины ввинчивания, равной  $4 \cdot d_1$ . Для промежуточных значений  $S_g$  или  $S_{PLATE}$  можно линейно интерполировать.
- Характеристическое сопротивление скольжению рассчитывалось с учётом угла  $\varepsilon = 45^\circ$  между волокнами элемента из древесины и соединителем.
- Шайба VGU является сверхпрочной по сравнению с шурупом VGS/VGSEVO.

- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равный  $\rho_k = 385 \text{ кг}/\text{м}^3$ . Для иных значений  $\rho_k$  перечисленные сопротивления (выдергивание, сжатию, скольжению и сдвигу) могут быть преобразованы при помощи коэффициента  $k_{dens}$ :

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

| $\rho_k$<br>[ $\text{кг}/\text{м}^3$ ] | 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  |

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

- Для соединения наклонными шурупами, применяемые на металлической пластине, характеристическая эффективная несущая способность скольжения для ряда из п винтов равна:

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

Значение  $n_{ef}$  приведено в расположенной ниже таблице в зависимости от  $n$  (количества шурупов в одном ряду).

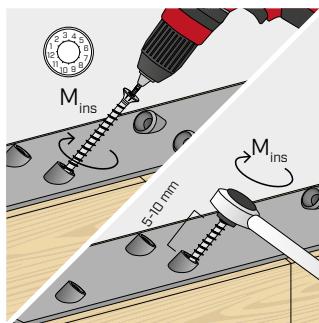
| n           | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $n_{ef,ax}$ | 1,87 | 2,70 | 3,60 | 4,50 | 5,40 | 6,30 | 7,20 | 8,10 | 9,00 |

- Доступные размеры шурупов VGS и VGS EVO см. на страницах 164 и 180.

## ИНСТРУКЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

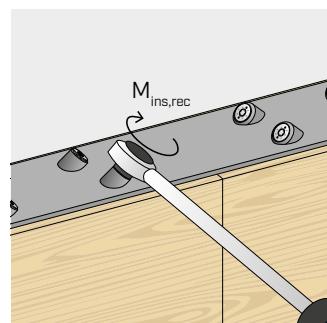


Использование импульсного/ударного шуруповерта не допускается.

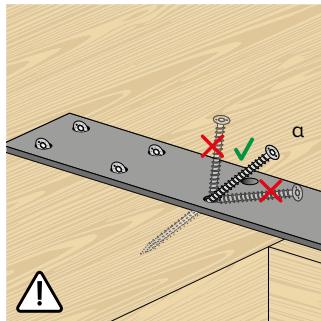


Обеспечивайте правильную затяжку. Рекомендуется использовать шуруповерты с регулируемым крутящим моментом, например с TORQUE LIMITER. Можно также выполнять затяжку с помощью динамометрического ключа.

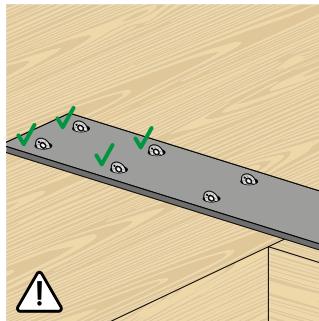
| VGS                    | $d_1$<br>[MM] | $M_{ins,rec}$<br>[Nm] |
|------------------------|---------------|-----------------------|
| Ø9                     | 9             | 20                    |
| Ø11<br>$L < 400$ mm    | 11            | 30                    |
| Ø11<br>$L \geq 400$ mm | 11            | 40                    |
| Ø13                    | 13            | 50                    |



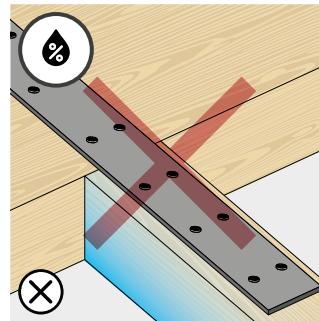
После установки крепежное изделие можно проверить с помощью динамометрического ключа.



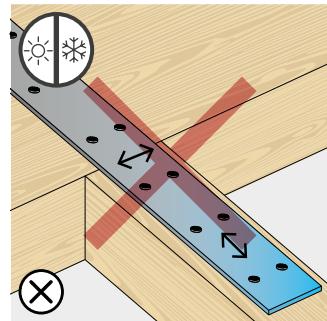
Избегайте изгиба.



Монтаж должен выполняться таким образом, чтобы нагрузки распределялись равномерно по всем установленным шурупам.

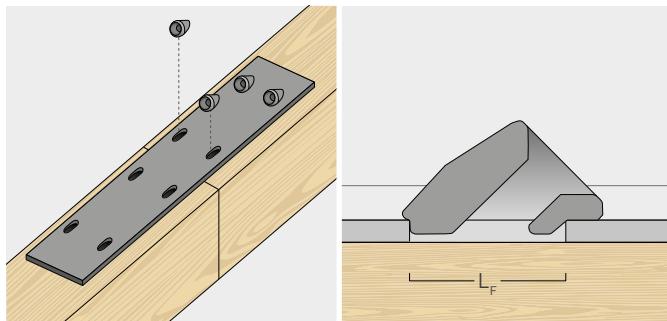


Избегайте усадки и набухания древесины, которые могут возникать из-за влажности.

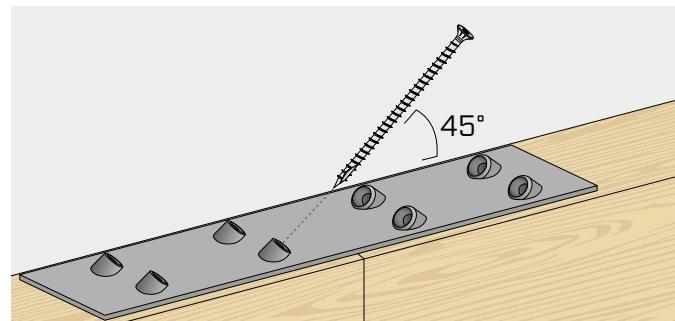


Избегайте размерных изменений металла, связанных, например, с сильными колебаниями температуры.

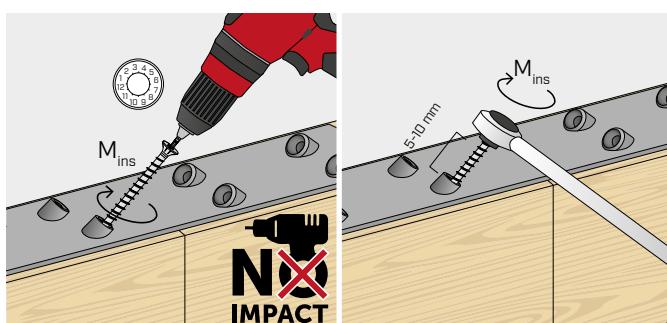
### УСТАНОВКА БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ



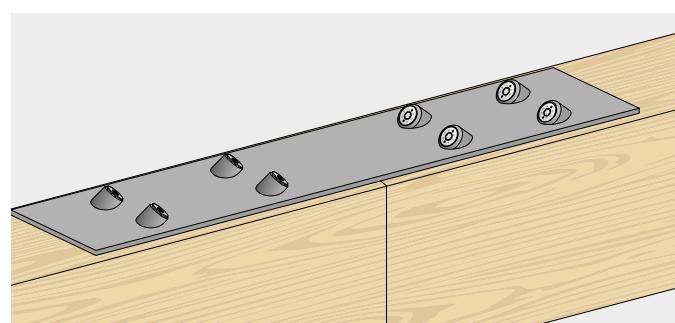
Приложить стальную пластину к дереву и разместить шайбы VGU в соответствующих пазах.



Установить шуруп и выдержать угол вкручивания в 45°.

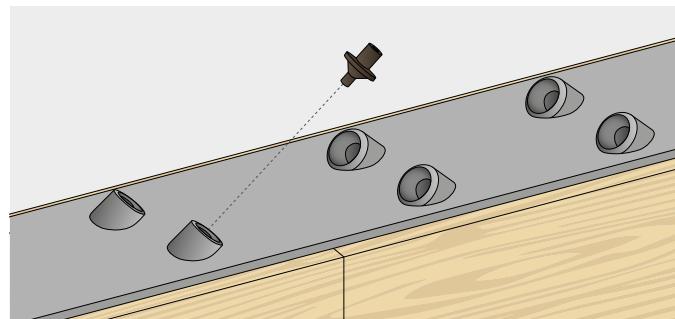
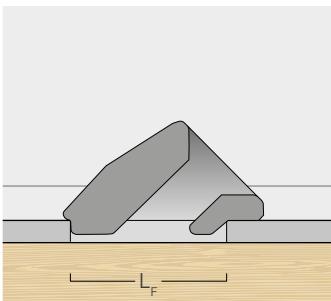
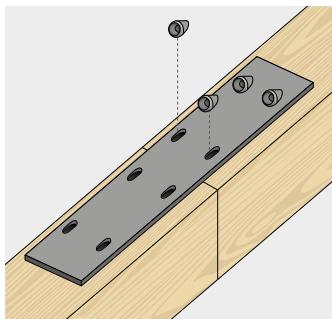


При завинчивании обеспечивайте правильную затяжку.

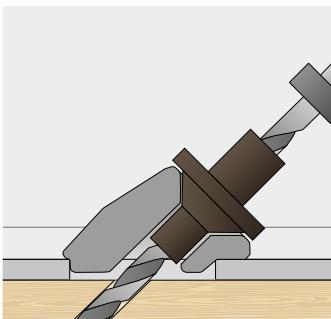
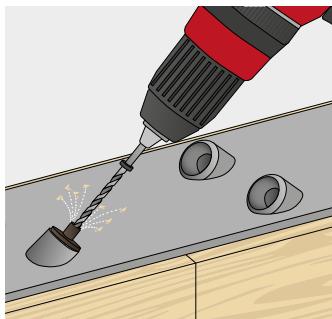


Проделать то же самое для всех шайб. Монтаж должен выполняться таким образом, чтобы нагрузки распределялись равномерно по всем установленным шайбам VGU.

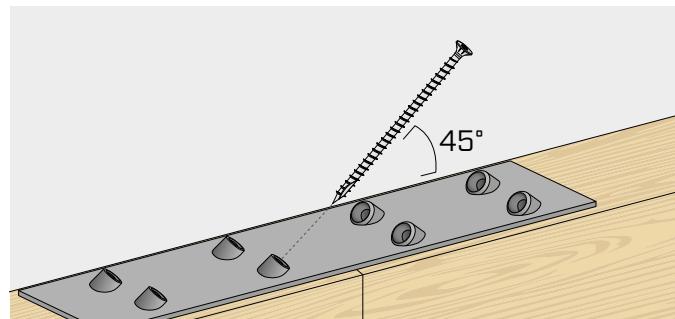
## УСТАНОВКА С ШАБЛОНОМ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ



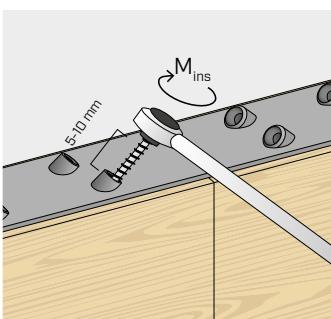
Приложить стальную пластину к дереву и разместить шайбы VGU в соответствующих пазах.



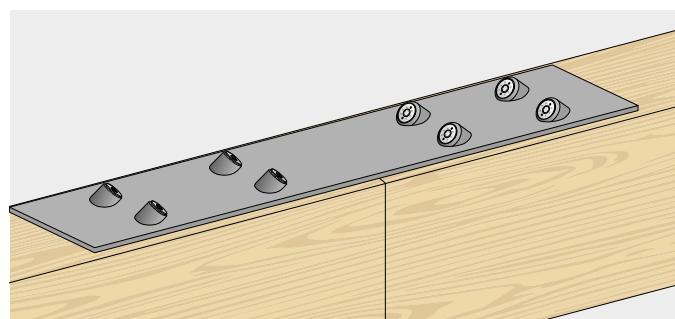
Установите шаблон JIG VGU правильного диаметра в шайбу VGU.



При помощи шаблона выполните предварительное просверливание/пилотное отверстие (длиной не менее 50 мм), используя специальный наконечник.



Установить шуруп и выдержать угол вкручивания в 45°.



При завинчивании обеспечивайте правильную затяжку.

Проделать то же самое для всех шайб.  
Монтаж должен выполняться таким образом, чтобы нагрузки распределялись равномерно по всем установленным шайбам VGU.

Теория, практика и экспериментальные кампании:  
наш опыт – в твоих руках.

**Скачай Smartbook ВИНТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.**

