

ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

# СПРАВОЧНИК ПРОЕКТИРОВЩИКА



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2022

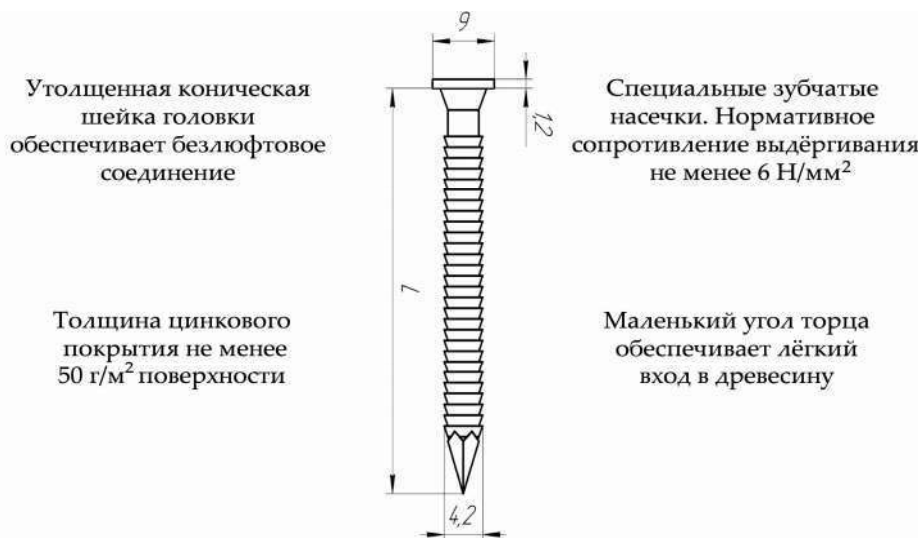


## Оглавление

<b>Общие правила .....</b>	<b>2</b>
<i>Гвозди, нагруженные комбинированной (осевой и поперечной) нагрузкой .....</i>	<i>4</i>
<i>Соединение древесины со стальными пластинами .....</i>	<i>5</i>
<b>Перфорированные пластины.....</b>	<b>10</b>
<b>Держатель балки .....</b>	<b>10</b>
<b>Уголки крепежные, оцинкованные толщиной 2,0 мм .....</b>	<b>11</b>
<b>Уголки крепежные усиленные оцинкованные, толщиной 2,0 мм .....</b>	<b>15</b>
<b>Опоры бруса раскрытые.....</b>	<b>18</b>
<b>Опоры бруса закрытые .....</b>	<b>20</b>
<b>Опора балки левая/правая .....</b>	<b>20</b>
<b>Опоры скрытого крепежа.....</b>	<b>21</b>
<b>Косынка упорная .....</b>	<b>22</b>
<b>Лифт регулировочный заводского изготовления .....</b>	<b>23</b>
<b>Основание колонны бруса.....</b>	<b>24</b>

## Общие правила

При соединении перфорированных крепежных изделий производства ЗАО «НПФ «Петротех» используйте рифленные гвозди ССТ, тело которых профилировано части длины не менее  $4,5d$  ( $4,5$  номинальных диаметров) и имеющие нормативное сопротивление выдергиванию  $f_{ax,k}$  не менее  $6 \text{ Н/мм}^2$ , применяемые с древесиной нормативной плотностью  $350 \text{ кг/м}^3$ .



№ п/п	Тип	Артикул	Нормативное сопротивление	
			Выдергивание $F_{ax,Rk}$ , kN	Срез $F_{lat,Rk}$ , kN
1	4,2x40	400 05 440 6К	0.70	1.80
2	4,2x50	400 05 450 6К	0.90	2.20
3	4,2x60	400 05 460 6К	1.20	2.30

Плотность измеряется при температуре наружного воздуха  $20^\circ\text{C}$  и относительной влажности 65%.

**В случае применения гвоздей с нарезкой, только часть гвоздя с нарезкой может воспринимать осевую нагрузку. Гвозди, забитые в торец, не могут воспринимать осевую нагрузку.**

Нормативная несущая способность гвоздей на выдергивание  $F_{ax,Rk}$ , для гвоздей, забитых перпендикулярно волокнам (рисунок 1.1) и под углом к волокнам (рисунок 1.2), должна приниматься равной наименьшему значению из приведенных ниже:

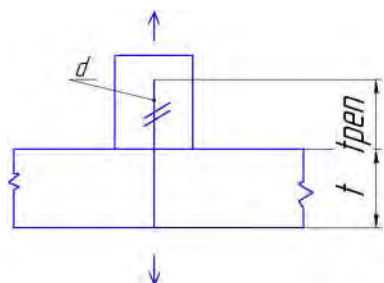


Рисунок 1.1

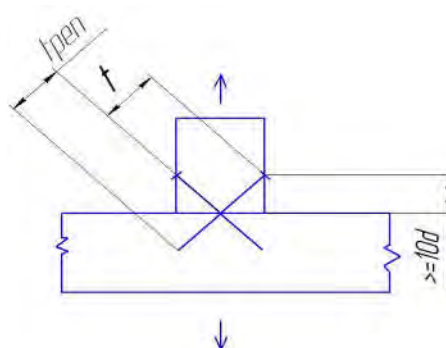


Рисунок 1.2

Рисунок 1.

– для гвоздей с нарезкой

$$F_{ax,Rk} = \begin{cases} f_{ax,k} dt_{pen} \\ f_{head,k} d_h^2 \end{cases}$$

$f_{ax,k}$  – нормативное сопротивление защемленной части гвоздя выдергиванию;

$f_{head,k}$  – нормативное сопротивление гвоздя продергиванию;

$d$  – диаметр гвоздя;

$t_{pen}$  – длина защемленной части гвоздя с нарезкой;

$t$  – толщина деревянного элемента, непосредственно в который забиваются гвозди;

$d_h$  – диаметр шляпки гвоздя.

Нормативные сопротивления  $f_{ax,k}$  и  $f_{head,k}$  должны определяться экспериментально, если не указано другое.

Для гвоздей с нарезкой длина защемленной части не должна быть более  $6d$ . При длине защемленной части не менее  $8d$  сопротивление выдергиванию должно быть умножено на  $(t_{pen}/2d-3)$ .

Для конструктивных элементов, установленных в состоянии, близком к влагонасыщенному, и которые должны высохнуть под нагрузкой, значения  $f_{ax,k}$  и  $f_{head,k}$  должны быть умножены на  $2/3$ .

Основные размеры узла на гвоздях, нагруженных осевой нагрузкой, принимаются аналогично для гвоздей, нагруженных поперечной нагрузкой.

Для гвоздей, забитых под углом к волокнам, расстояние до загруженного торца должно быть не менее  $10d$  (см. рисунок 1.2). В таком соединении должно быть хотя бы два гвоздя.

### Гвозди, нагруженные комбинированной (осевой и поперечной) нагрузкой

Для соединений под действием и осевой ( $F_{ax,Ed}$ ) и поперечной ( $F_{v,Ed}$ ) нагрузки должно выполняться условие:

– для рифленых гвоздей

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}}\right)^2 \leq 1 \quad (1)$$

где  $F_{ax,Rd}$ ,  $F_{v,Rd}$  – расчетная несущая способность соединения на действие соответственно осевой и поперечной нагрузок.

Расположение и размеры крепежных элементов, расстояния между ними, а также от них до граней соединяемых элементов, должны приниматься так, чтобы обеспечить проектную прочность и жесткость.

Необходимо учитывать, что несущая способность соединения на нескольких элементах может быть ниже, чем сумма несущих способностей соединений из этих элементов в отдельности.

Если соединение включает крепежные элементы различных типов, и жесткость крепежных элементов в какой-либо плоскости сдвига в соединении, работающем на сдвиг в различных плоскостях, различна, их совместимость необходимо проверять.

Для одного ряда нагелей, параллельного направлению волокон, несущая способность в направлении волокон должна определяться:

$$F_{v,ef,Rk} = n_{ef} * F_{v,Rk} \quad (2)$$

где  $F_{v,ef,Rk}$  – нормативная несущая способность одного ряда нагелей, параллельного направлению волокон древесины;

$n_{ef}$  – число нагелей в рассматриваемом ряду, параллельном направлению волокон древесины;

$F_{v,Rk}$  – нормативная несущая способность одного нагеля в рассматриваемом ряду.

Для одного ряда из  $n$  гвоздей, параллельного волокнам древесины, при условии, что гвозди смещены друг относительно друга в направлении, перпендикулярном волокнам, не более чем на  $d$ , несущая способность всего ряда определяется эффективным числом гвоздей  $n_{ef}$

$$n_{ef} = n \cdot k_{ef}$$

$n_{ef}$  – эффективное количество гвоздей в ряду;

$n$  – количество гвоздей в ряду;

$k_{ef}$  – коэффициент, принимаемый в таблице 1

Таблица 1. Значения  $k_{ef}$

Шаг гвоздей (1)	$k_{ef}$	
	Без предварительного рассверливания	С предварительным рассверливанием
$a_1 \geq 14d$	1.00	1.00
$a_1 = 10d$	0.85	0.85
$a_1 = 7d$	0.70	0.70
$a_1 = 4d$	-	0.50

(1) При шаге гвоздей, отличном от приведенного,  $k_{ef}$  следует определять линейной интерполяцией

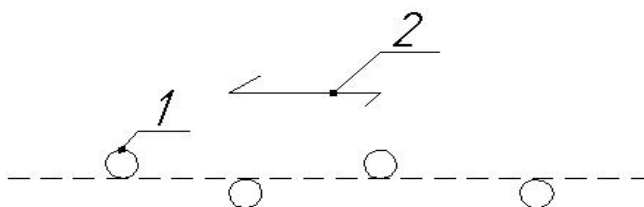


Рисунок 2.

1- гвозди, 2 - направление волокон древесины

В случае силы, действующей под углом к линии нагелей, необходимо убедиться, что составляющая силы, параллельная линии нагелей, не превышает несущую способность ряда нагелей, вычисленную по формуле 2.



### Соединение древесины со стальными пластинами

Нормативная несущая способность соединений древесины со стальными пластинами зависит от толщины пластин. Стальные пластины толщиной не более  $0,5d$  считаются тонкими. Стальные пластины толщиной не более или равной  $d$  и с допуском по диаметру отверстий менее  $0,1d$  считаются толстыми. Нормативная несущая способность соединений древесины со стальными пластинами толще тонких, но тоньше толстых определяется линейной интерполяцией.

Несущая способность гвоздей, болтов, дюбелей и шурупов по каждой из плоскостей среза на один элемент (гвоздь, болт, дюбель или шуруп) должна быть принята равной минимальному значению из приведенных ниже:

- для односрезного соединения древесины с тонкой стальной пластиной:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4f_{h,k}t_1d \\ 1,15\sqrt{2M_{y,Rk}f_{h,k}d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right. \quad (3)$$

- для односрезного соединения древесины с толстой пластиной:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,k}t_1d \left[ \sqrt{2 + \frac{4M_{y,Rk}}{f_{h,k}dt_1^2}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 2,3\sqrt{M_{y,Rk}f_{h,k}d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right. \quad (4)$$

- для двухсрезного соединения древесины со стальной пластиной любой толщины между двумя деревянными элементами:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,1,k}t_1d \left[ \sqrt{2 + \frac{4M_{y,Rk}}{f_{h,1,k}dt_1^2}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 2,3\sqrt{M_{y,Rk}f_{h,1,k}d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right. \quad (5)$$

- для двухсрезного соединения двух тонких стальных пластин и деревянного элемента между ними:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4f_{h,2,k}t_2d \\ 1,15\sqrt{2M_{y,Rk}f_{h,2,k}d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right. \quad (6)$$

- для двухсрезного соединения двух толстых стальных пластин и деревянными элементами между ними:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5f_{h,2,k}t_2d \\ 2,3\sqrt{2M_{y,Rk}f_{h,2,k}d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right. \quad (7)$$

где  $F_{v,Rk}$  – нормативная несущая способность одного нагеля одной плоскости среза в соединении;  
 $f_{h,k}$  – нормативное сопротивление смятию древесины;  
 $t_1$  – толщина более тонкого элемента из древесины в односрезных соединениях или глубина проникновения нагеля;

$t_2$  – толщина среднего элемента из древесины в симметричных соединениях;

$d$  – диаметр нагеля;

$M_{y,Rk}$  – нормативный момент пластической деформации нагеля;

$F_{ax,Rk}$  – нормативное сопротивление нагеля выдергиванию.

**Примечание** – Виды разрушения показаны на рис.3 (стр.6).

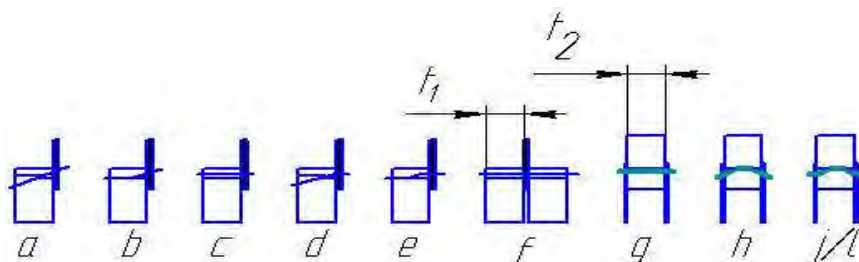


Рисунок 3. Виды разрушения соединений древесины со стальными пластинами

В металлодеревянных соединениях, включающих некоторое количество нагелей, нагруженных силой, параллельной волокнам древесины, в зоне у торца деревянного элемента нормативная несущая способность части деревянного элемента по периметру зоны крепления, как показано на рисунке (разрушение из-за разрыва волокон) и на рисунке (разрушение из-за сдвига волокон), может быть определена как:

$$F_{bs,Rk} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1,5A_{net,t} f_{t0,k} \\ 0,7A_{net,v} f_{v,k} \end{array} \right. \quad (8)$$

$$A_{net,t} = L_{net,t} t_1 \quad (9)$$

$$A_{net,v} = \begin{cases} L_{net,v} t_1 & \text{режимы разрушения (с, f, g, h, j)} \\ \frac{L_{net,v}}{2} (L_{net,t} + 2t_{ef}) & \text{все другие режимы разрушения} \end{cases} \quad (10)$$

и

$$L_{net,v} = \sum_i l_{v,i} \quad (11)$$

$$L_{net,t} = \sum_i l_{t,i} \quad (12)$$

– для тонких стальных пластин (режим разрушения указан в скобках)

$$t_{ef} = \begin{cases} 0,4t_1 \\ 1,4 \sqrt{\frac{M_{y,Rk}}{f_{h,kd}}} \end{cases} \quad (13)$$

– для толстых стальных пластин (режим разрушения указан в скобках)

$$t_{ef} = \begin{cases} 2 \sqrt{\frac{M_{y,Rk}}{f_{h,kd}}} \\ t_1 \left[ \sqrt{2 + \frac{M_{y,Rk}}{f_{h,kd}}} - 1 \right] \end{cases} \quad (14)$$

где  $F_{ds,Rk}$  – нормативная несущая способность соединения сдвигу;

$A_{net,t}$  – площадь нетто поверхности среза в плоскости, перпендикулярной волокнам;

$A_{net,v}$  – площадь нетто поверхности среза в плоскости, параллельной волокнам;

$L_{net,t}$  – длина нетто поверхности среза в плоскости, перпендикулярной волокнам;

$L_{net,v}$  – полная длина нетто поверхности среза;

$L_{v,1}$ ,  $l_{t,1}$  – как показано на рисунке 4.3

$t_{ef}$  – эффективная глубина, зависящая от режима разрушения (см. рисунок 3)

$t_1$  – толщина деревянного элемента или глубина забивки нагеля;

$M_{y,Rk}$  – нормативный момент пластической деформации нагеля;



$d$  – диаметр нагеля;

$f_{t,0,k}$  – нормативное сопротивление растяжению древесины;

$f_{v,k}$  – нормативное сопротивление сдвигу древесины;

$f_{h,k}$  – нормативное сопротивление смятию древесины.

Примечание: виды разрушения, связанные с выражениями 10, 13, 14, показаны на рисунке 4.

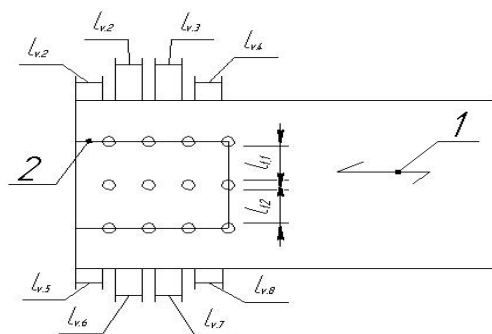
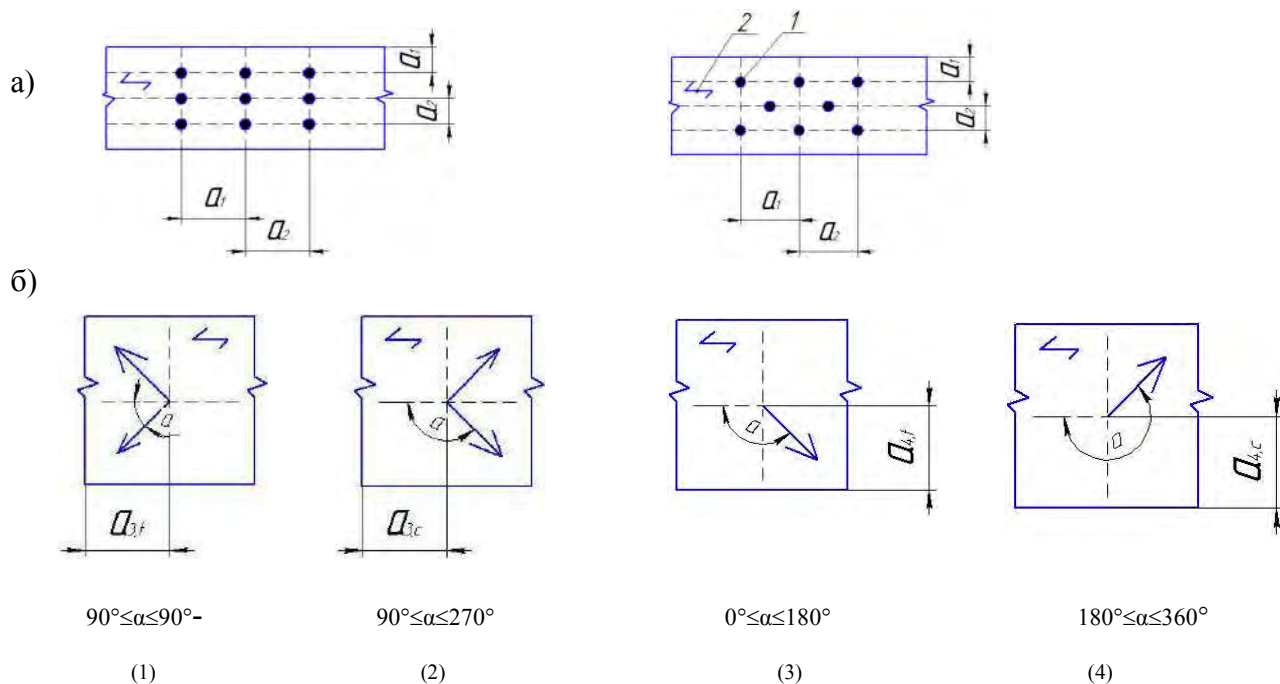


Рисунок 4.1

1- направление волокон древесины, 2-линия разрушения



$90^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ -

(1)

$90^\circ \leq \alpha < 270^\circ$

(2)

$0^\circ \leq \alpha < 180^\circ$

(3)

$180^\circ \leq \alpha < 360^\circ$

(4)

(1) – нагруженный торец; (2) – незануженный торец; (3) – зануженная грань;

(4) – незануженная грань; 1 – гвоздь, 2 – направление волокон.

Рис.4.2 – размеры для соединений на гвоздях:

$a$  – размеры  $a_1$  и  $a_2$ ; б – расстояния от гвоздей до граней и торцов

$a_1$  – шаг гвоздей в ряду, параллельном волокнам;

$a_2$  – шаг рядов гвоздей, измеряемый в направлении, перпендикулярном волокнам;

$a_{3,c}$  – расстояние между гвоздем и незануженным торцом;

$a_{3,t}$  – расстояние между гвоздем и зануженным торцом;

$a_{4,c}$  – расстояние между гвоздем и незануженной гранью;

$a_{4,t}$  – расстояние между гвоздем и зануженной гранью;

$\alpha$  – угол между направлением силы и направлением волокон.

Таблица 2. Минимальные расстояния для соединений на гвоздях

Расстояния (см. рисунок 4.2)	Угол $\alpha$	Минимальные расстояния		
		Без предварительного рассверливания		С предварительным рассверливанием
		$\rho_k \leq 420 \text{ кг/м}^3$	$420 \text{ кг/м}^3 \leq \rho_k \leq 500 \text{ кг/м}^3$	
Шаг $a_1$ (параллельно волокнам)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$d < 5 \text{ мм}$ $(5+5\cos\alpha)d$ $d \geq 5$ $(5+7\cos\alpha)d$	$(7+8\cos\alpha)d$	$(4+\cos\alpha)d$
Шаг $a_2$ (перпендикулярно волокнам)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$5d$	$7d$	$(3+\sin\alpha)d$
Расстояние $a_{3,t}$ (загруженный торец)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$(10+5\cos\alpha)d$	$(15+5\cos\alpha)d$	$(7+5\cos\alpha)d$
Расстояние $a_{3,c}$ (незагруженный торец)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	$10d$	$15d$	$7d$
Расстояние $a_{4,t}$ (загруженная грань)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$d < 5 \text{ мм}$ $(5+2\sin\alpha)d$ $d \geq 5 \text{ мм}$ $(5+5\sin\alpha)d$	$d < 5 \text{ мм}$ $(7+2\sin\alpha)d$ $d \geq 5 \text{ мм}$ $(7+5\sin\alpha)d$	$d < 5 \text{ мм}$ $(3+2\sin\alpha)d$ $d \geq 5 \text{ мм}$ $(3+4\sin\alpha)d$
Расстояние $a_{4,c}$ (незагруженная грань)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$5d$	$7d$	$3d$

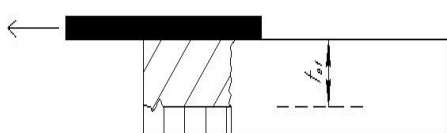


Рисунок 4.3. Пример разрушения от разрыва волокон

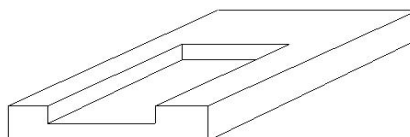


Рисунок 4.4. Пример разрушения от сдвига волокон

Рисунок 4.

В дальнейшем для расчетов будут приниматься табличные значения  $R_k$ . Эти значения необходимо пересчитать на расчетные значения несущей способности  $R_{i,d}$ , применяя формулу

$$R_{i,d} = \frac{R_{i,k} k_{mod}}{\gamma_m} \quad \text{где } \gamma_m = 1.3$$

Во всех расчетах приведены данные относительно узлов, выполненных на металлических перфорированных крепежных элементах с помощью рифленых гвоздей ССТ в древесине. Несущую способность самой древесины (деревянных элементов) рассчитывать дополнительно. Определяющее значение несущей способности в узле принимается наименьшее.

$R_{i,k}$  - нормативная несущая способность;

$R_{i,d}$  - расчетная несущая способность.

При принятии решения необходимо соблюдать условие

$$\frac{F_d}{R_d} \leq 1 \text{ или для комбинированной нагрузки } \frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} + \frac{F_{2,d}}{R_{2,d}} + \frac{F_{3,d}}{R_{3,d}} \leq 1$$

**Сочетание сил  $F_1$  с  $F_2$  или  $F_3$  руководствоваться неравенством:**

$$\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2или3,d}}{R_{2или3,d}}\right)^2 \leq 1 \quad (15)$$

**Сочетание сил  $F_1$  с  $F_4$  или  $F_5$  руководствоваться неравенством:**

$$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} + \frac{F_{4или5,d}}{R_{4или5,d}} \leq 1 \quad (16)$$

**Сочетание сил  $F_1$  с  $F_4$  или  $F_5$  и  $F_2$  или  $F_3$  руководствоваться неравенством:**

$$\sqrt{\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} + \frac{F_{4или5,d}}{R_{4или5,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2или3,d}}{R_{2или3,d}}\right)^2} \leq 1 \quad (17)$$

Для расчетов несущей способности металлических перфорированных изделий ЗАО «НПФ «Петротех» на разрыв руководствоваться ГОСТ от Р52246-2004.

Таблица 3. Рекомендуемые частичные коэффициенты свойств материала ( $\gamma_m$ ) и сопротивлений.

Основные комбинации	Коэффициент
Цельная древесина	1.30
Клееная древесина	1.25
LVL, фанера, OSB	1.20
ДСП	1.30
ДВП (твердые)	1.30
ДВП (средней плотности)	1.30
ДВП, МДФ	1.30
ДВП (мягкие)	1.30
Соединения	1.30
Крепежные перфорированные металлические пластины	1.25
Случайные комбинации	1.00

Таблица 4. Значения  $k_{mod}$

Материал	Стандарт	Класс эксплуатации	Класс длительности действия нагрузки				
			Постоянная	Длительная	Средне-срочная	Кратковременная	Мгновенная
Цельная древесина	prEN 14081	1	0.60	0.70	0.80	0.90	1.1
		2	0.60	0.70	0.80	0.90	1.1
		3	0.50	0.55	0.65	0.70	0.9
Клееная древесина	prEN 14080	1	0.60	0.70	0.80	0.90	1.1
		2	0.60	0.70	0.80	0.90	1.1
		3	0.50	0.55	0.65	0.70	0.9
LVL	EN 14374 EN 14279	1	0.60	0.70	0.80	0.90	1.1
		2	0.60	0.70	0.80	0.90	1.1
		3	0.50	0.55	0.65	0.70	0.9
Фанера	EN 636-1	1	0.60	0.70	0.80	0.90	1.1
		2	0.60	0.70	0.80	0.90	1.1
		3	0.50	0.55	0.65	0.70	0.9
OSB	EN 300 OSB/2 OSB/3, OSB/4 OSB/3, OSB/4	1	0.30	0.45	0.65	0.85	1.1
		1	0.40	0.50	0.70	0.90	1.1
		2	0.30	0.40	0.55	0.70	0.9
ДСП	EN 312, P4, P5 EN312, P5 EN312, P6, P7 EN 312, P7	1	0.30	0.45	0.65	0.85	1.1
		2	0.20	0.30	0.45	0.60	0.8
		1	0.40	0.50	0.70	0.90	1.1
		2	0.30	0.40	0.55	0.70	0.9
ДВП (плотные)	EN 622-2 HB.LA, HB.HLA 1 или 2 HB.HLA 1 или 2	1	0.30	0.45	0.65	0.85	1.1
		2	0.20	0.30	0.45	0.60	0.8
ДВП (средней плотности)	EN 622-3 MBH.LA1 или 2 MBH.HLS1 или 2 MBH.HLS1 или 2	1	0.20	0.40	0.60	0.80	1.1
		1	0.20	0.40	0.60	0.80	1.1
		2	-	-	-	0.45	0.8
ДВП, МДФ	EN 622-5MDF.LA, MDF.HLS MDF.HLS	1	0.20	0.40	0.60	0.80	1.1
		2	-	-	-	0.45	0.8

Таблица 5. Проектные сроки эксплуатации

Класс воздействия нагрузки	Примеры нагрузок
Постоянная	Собственный вес
Длительная	Складирование и накопление материалов
Кратковременная	Снег, ветер
Мгновенная	Ветер и особые нагрузки

## Перфорированные пластины

**Материал: Сталь горячеоцинкованная 08ПС по ГОСТ 14918-80, ГОСТ 52246-2004**

Для расчетов несущей способности металлических перфорированных изделий ЗАО «НПФ «Петротех» на разрыв руководствоваться ГОСТ Р52246-2004.

Для расчета соединений с помощью перфорированных пластин следует учитывать два условия: несущую способность гвоздей ССТ и несущую способность самой пластины на разрыв. В узлах рекомендуется использовать пластины с двух сторон.

Пример: Т-образный узел, образованный брусом с сечением 100x150 мм и 100x120 мм. Пластина крепежная 240x120x2,0 мм (артикул 200 01 240120 0) с двух сторон.

Гвозди ССТ 4.2x50 (артикул 400 05 450 6К)  $k_{mod}=0.9$  (см. табл. 4)

**Для гвоздей:**

$$R_{i,d} = \frac{R_{ik} k_{mod}}{\gamma_m} = \frac{2 \times 10 \times 2,1 \text{ kN} \times 0,9}{1,3} = 30 \text{ kN} \rightarrow R_{1,d \text{ гвоз}} = 30 \text{ kN}$$

$$F_{1,d} = 12,5 \text{ kN}$$

$$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d \text{ гвоз}}} = \frac{12,5 \text{ kN}}{30 \text{ kN}} = 0,41 \leq 1 \rightarrow \text{OK}$$

**Для пластин:**

Пластины: Металл ГОСТ 52246-2004

временное сопротивление металла разрыву

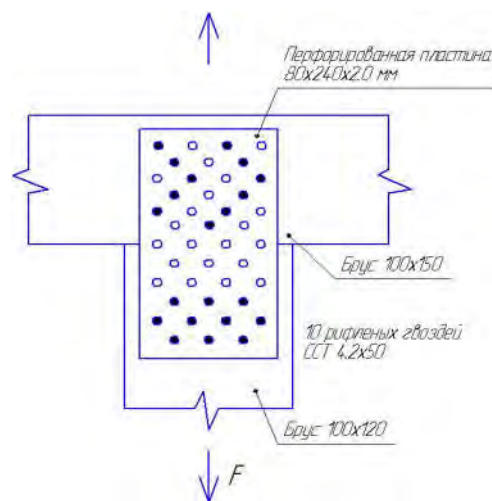
$\sigma_B = 270 \dots 350 \text{ Н/мм}^2$  (310 среднее арифметическое).

$A_{ef}$  (площадь поперечного сечения) = (ширина – сумма диаметров отверстий) x толщина металла

$$A_{ef} = (120 - 5,1 \times 6) \times 2 \times 2 \text{ шт} = 357 \text{ мм}^2$$

$$R_{i,d} = \frac{R_{ik} k_{mod}}{\gamma_m} = \frac{357 \times 310}{1,3} = 85130 \text{ N} = 85,1 \text{ kN} \rightarrow R_{1,d \text{ пласт}} = 85,1 \text{ kN}$$

$$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d \text{ пласт}}} = \frac{12,5 \text{ kN}}{85,1 \text{ kN}} = 0,146 \text{ kN} \leq 1 \rightarrow \text{OK}$$



## Держатель балки

Артикул	Соединительный элемент		Нормативная несущая способность (kN) 2 на каждое соединение	
	Тип	Число на каждое ребро	$R_{i,k}$	$R_{2,k}=R_{3,k}$
000 03 170 П*	ССТ 4,2x40	4	6	2,3
000 03 170 Л	ССТ 4,2x40	4	6	2,3

Держатели следует укрепить диагонально.

Сила  $F_1$  должна действовать на середину подстропильной балки.

Расстояние «а» от края должно составлять  $7d_n$  (диаметр гвоздя).

Пример: Прогон 50x150, держатель балки арт. 000 03 170П – 2 шт, гвозди ССТ 4,2x40  $k_{mod}=0,8$

Нагрузка  $F_{1,d}=2,6 \text{ kN}$ ,  $F_{3,d}=0,5 \text{ kN}$

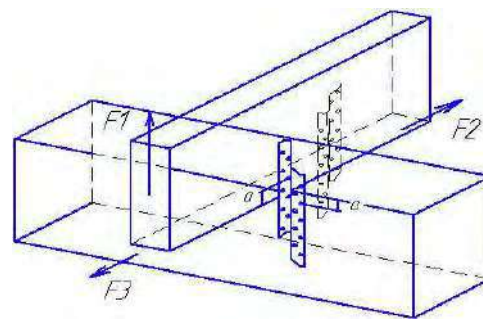
$$R_{i,d} = \frac{R_{ik} k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$R_{1,d} = \frac{7,5 \times 0,8}{1,3} = 4,6 \text{ kN}$$

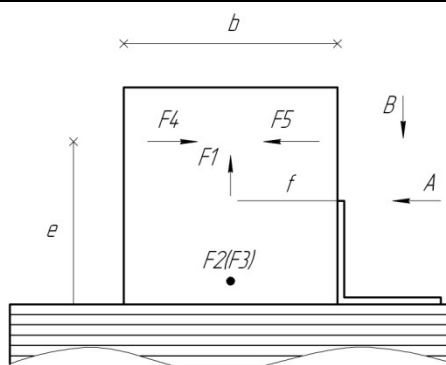
$$R_{3,d} = \frac{2,3 \times 0,8}{1,3} = 1,4 \text{ kN}$$

$$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} + \frac{F_{3,d}}{R_{3,d}} \leq 1$$

$$\frac{2,6}{4,6} + \frac{0,5}{1,4} = 0,92 \leq 1 \rightarrow \text{OK}$$

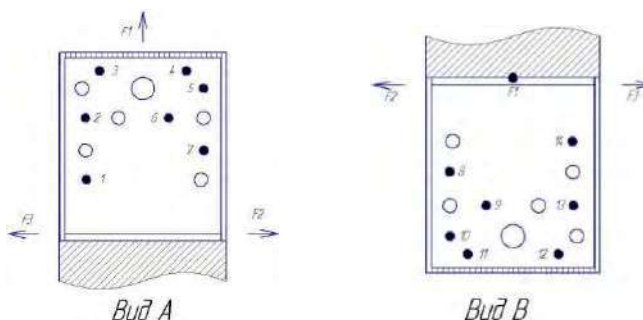


## Уголки крепежные, оцинкованные толщиной 2,0 мм



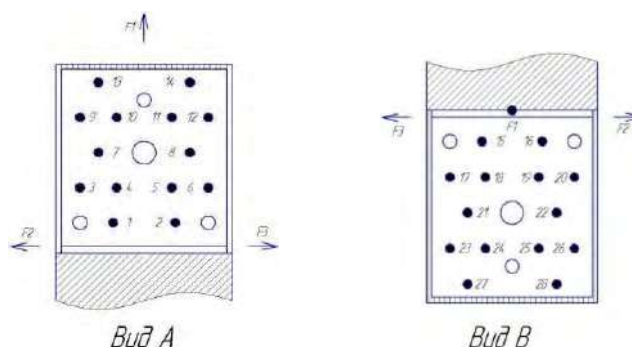
**Уголок крепежный 90x90x65x2,0 мм, оцинкованный (артикул 200 02 090 0)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, кN		
Тип	Артикул	$R_{1,k}$	$R_{2,k}=R_{3,k}$	$R_{4,k}=R_{5,k}$
4,2x40	400 05 440 6К	$\frac{17,1}{f + 14}$	2,21	2,17
4,2x60	400 05 460 6К	$\frac{17,1}{f + 14}$	3,1	3,2



**Уголок крепежный 105x105x90x2,0 мм, оцинкованный (артикул 200 02 105 0)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, кN		
Тип	Артикул	$R_{1,k}$	$R_{2,k}=R_{3,k}$	$R_{4,k}=R_{5,k}$
4,2x40	400 05 440 6К	$\frac{37}{e + 14}$	3,37	3,6
4,2x60	400 05 460 6К	$\frac{37}{e + 14}$	3,8	4,1



**Пример:** Прогон сечением 160x80 мм, соединенный одним уголком 90x90x65x2,0 (арт. 200 02 090 0) с использованием гвоздей ССТ 4,2x40 (арт. 400 05 440 6К). Нагрузка  $F_{1,d} = 0,7$  kN  $F_{4,d} = 0,3$  kN  $k_{mod} = 0,8$

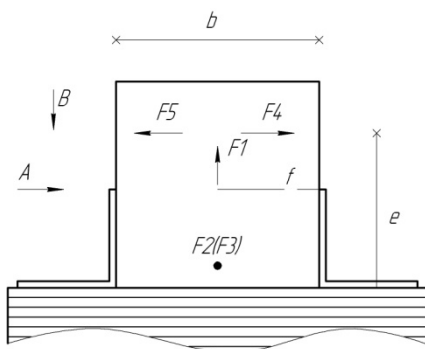
$$R_{1,k} = \frac{17,1}{40 + 14} = 0,31 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = \frac{0,31 * 0,8}{1,3} = 0,19 \text{ kN}$$

$$R_{4,d} = \frac{2,17 * 0,8}{1,3} = 1,33 \text{ kN}$$

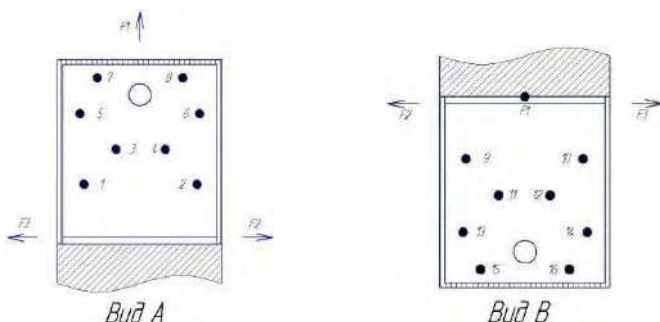
Подтверждение:  $\frac{0,7}{0,19} + \frac{0,3}{1,33} = 3,9 \leq 1$  (условие не выполнено)

Узел подвержен разрушению. В этом случае нужно пересмотреть конструкцию.



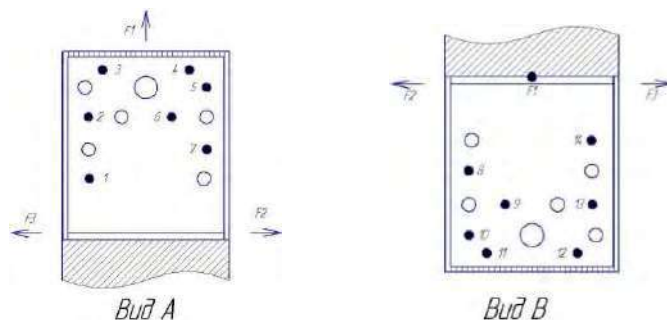
**Уголок 70x70x55x2.0 мм, оцинкованный (артикул 200 02 070 0)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, kN		
Тип	Артикул	R <sub>1,k</sub>	R <sub>1,k</sub> =R <sub>2,k</sub>	R <sub>4,k</sub> =R <sub>5,k</sub>
4,2x40	400 05 440 6К	2,4	3,5	$\frac{1,26 * b + 24}{e - 2,0}$ max 3,2
4,2x60	400 05 460 6К	3,4	5,2	$\frac{1,94 * b + 29}{e - 2,0}$ max 3,2



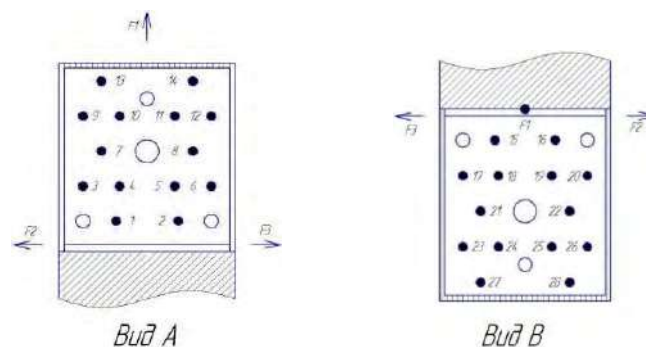
**Уголок крепежный 90x90x65x2.0 мм, оцинкованный (артикул 200 02 090 0)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, kN		
Тип	Артикул	R <sub>1,k</sub>	R <sub>1,k</sub> =R <sub>2,k</sub>	R <sub>4,k</sub> =R <sub>5,k</sub>
4,2x40	400 05 440 6К	2,8	4,64	$\frac{1,8 * b + 42}{e - 2,0}$ max 4,56
4,2x60	400 05 460 6К	3,8	6,1	$\frac{2,3 * b + 45}{e - 2,0}$ max 4,56



**Уголок крепежный 105x105x90x2.0 мм, оцинкованный (артикул 200 02 105 0)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, kN		
Тип	Артикул	R <sub>1,k</sub>	R <sub>1,k</sub> =R <sub>2,k</sub>	R <sub>4,k</sub> =R <sub>5,k</sub>
4,2x40	400 05 440 6К	5,04	7,08	$\frac{3,2 * b + 85}{e - 2,0}$ max 6,76
4,2x60	400 05 460 6К	7,8	10,08	$\frac{4,3 * b + 100}{e - 2,0}$ max 6,76





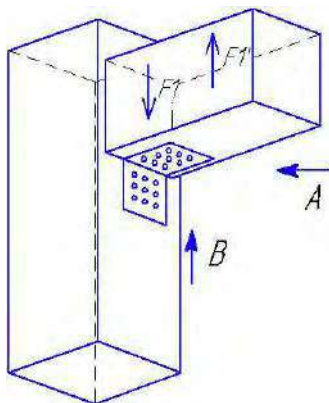
Пример: Прогон сечением 160x80 мм, соединенный двумя уголками 90x90x65x2,0 (арт. 200 02 090 0) с использованием гвоздей ССТ 4,2x40 (арт. 400 05 440 6К). Нагрузка  $F_{1,d} = 3,5 \text{ kN}$   $F_{2,d} = 2,6 \text{ kN}$   $k_{mod} = 0,8$

$$R_{1,d} = \frac{2,8 * 0,8}{1,3} = 1,72 \text{ kN}$$

$$R_{2,d} = \frac{4,64 * 0,8}{1,3} = 2,85 \text{ kN}$$

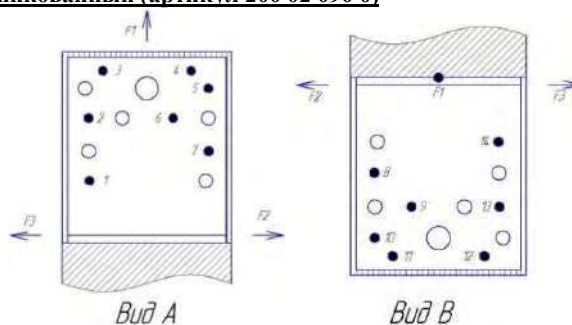
Подтверждение:  $\left(\frac{3,5}{1,72}\right)^2 + \left(\frac{2,6}{2,85}\right)^2 = 7,4 \leq 1$  (условие не выполнено)

Узел подвержен разрушению. В этом случае нужно пересмотреть конструкцию.



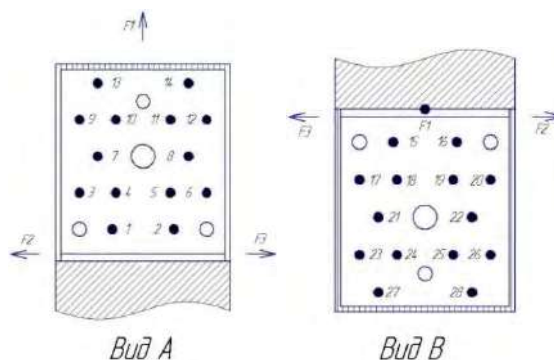
**Уголок крепежный 90x90x65x2,0 мм, оцинкованный (артикул 200 02 090 0)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, kN	
Тип	Артикул	$R_{1,k}$	$R_{1,k'}$
4,2x40	400 05 440 6К	3,76	0,56
4,2x60	400 05 460 6К	3,76	0,56



**Уголок крепежный 105x105x90x2,0 мм, оцинкованный (артикул 200 02 105 0)**

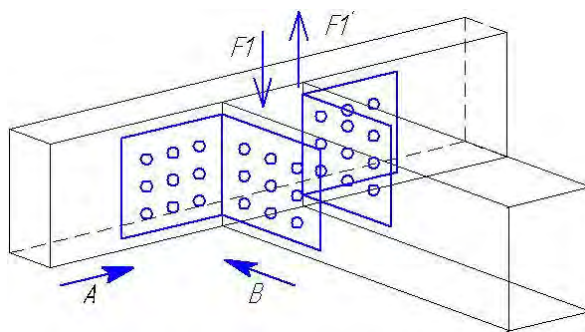
Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, kN	
Тип	Артикул	$R_{1,k}$	$R_{1,k'}$
4,2x40	400 05 440 6К	6,48	1,12
4,2x60	400 05 460 6К	6,88	1,12



Пример: Г-образный узел, смонтированный при помощи одного уголка 90x90x65x2,0 (арт. 200 02 090 0) с использованием гвоздей ССТ 4,2x40 (арт. 400 05 440 6К). Нагрузка  $F_{1,d} = 2,2 \text{ kN}$ ,  $k_{mod} = 0,8$

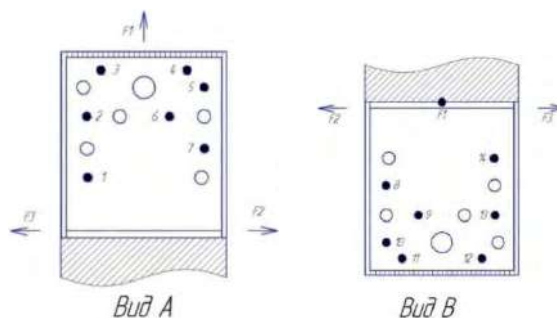
$$R_{1,d} = \frac{3,76 * 0,8}{1,3} = 2,31 \text{ kN}$$

Подтверждение:  $\frac{2,2}{2,31} = 0,95 < 1 \rightarrow \text{ОК}$



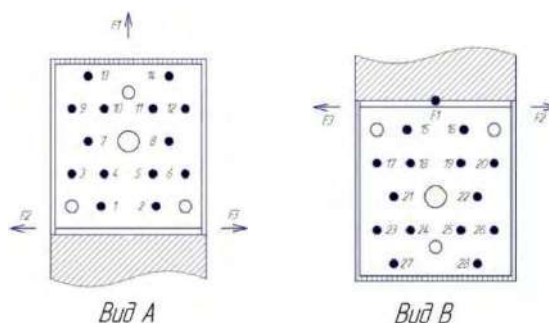
**Уголок крепежный 90x90x65x2,0 мм, оцинкованный (артикул 200 02 090 0)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, кN
Тип	Артикул	$R_{1,k} = R'_{1,k}$
4,2x40	400 05 440 6К	4,64
4,2x60	400 05 460 6К	6,56



**Уголок крепежный 105x105x90x2,0 мм, оцинкованный (артикул 200 02 105 0)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, кN
Тип	Артикул	$R_{1,k} = R'_{1,k}$
4,2x40	400 05 440 6К	8,48
4,2x60	400 05 460 6К	11,68

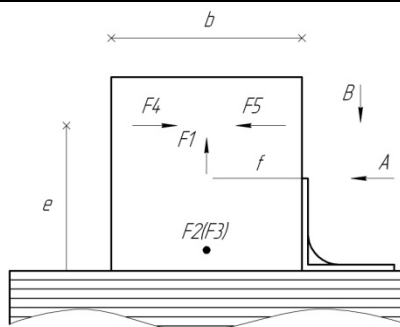


Пример: Т-образный узел, смонтированный при помощи двух уголков 90x90x65x2,0 (арт. 200 02 090 0) с использованием гвоздей ССТ 4,2x40 (арт. 400 05 440 6К). Нагрузка  $F_{1,d} = 4,4$  kN,  $k_{mod} = 0,8$

$$R_{1,d} = \frac{4,64 \times 0,8}{1,3} = 2,86 \text{ kN}$$

Подтверждение:  $\frac{4,4}{2,86} = 0,93 < 1 \rightarrow \text{ОК}$

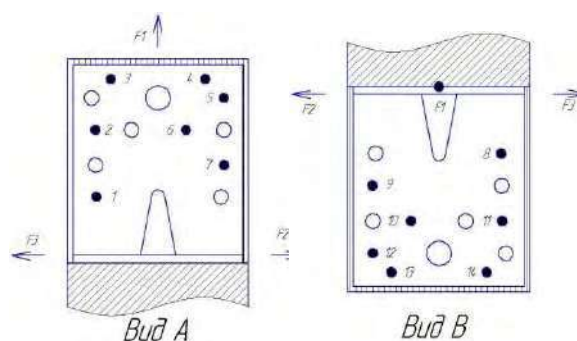
## Уголки крепежные усиленные оцинкованные, толщиной 2,0 мм



**Уголок крепежный 90x90x65x2,0 мм, усиленный, оцинкованный (артикул 200 02 090 1)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, кН		
Тип	Артикул	R <sub>1,k</sub>	R <sub>2,k</sub> = R <sub>3,k</sub>	R <sub>4,k</sub> = R <sub>5,k</sub>
4,2x40	400 05 440 6К	0,92	2,82	3,5
4,2x60	400 05 460 6К	1,2	3,3	4,5

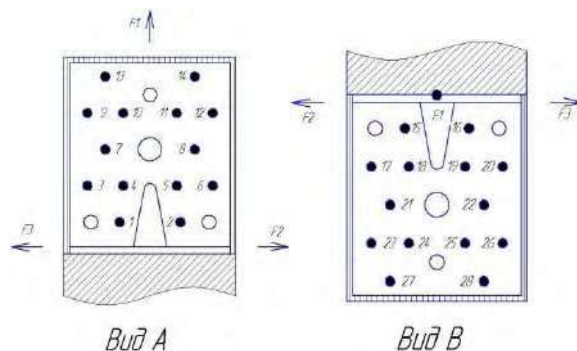
При b=80 мм и e=120 мм



**Уголок крепежный 105x105x90x2,0 мм, усиленный, оцинкованный (артикул 200 02 105 1)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, кН		
Тип	Артикул	R <sub>1,k</sub>	R <sub>2,k</sub> = R <sub>3,k</sub>	R <sub>4,k</sub> = R <sub>5,k</sub>
4,2x40	400 05 440 6К	1,2	3,94	4,06
4,2x60	400 05 460 6К	2,5	5,70	6,19

При b=80 мм и e=120 мм



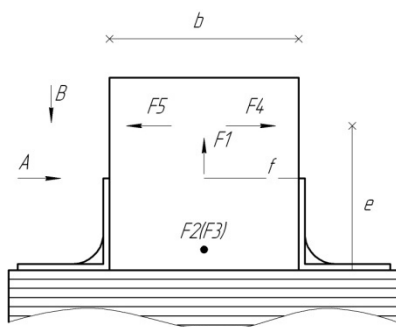
**Пример:** Прогон сечением 160x80 мм соединенный одним уголком 105x105x90x2,0 (арт. 200 02 105 1) с использованием гвоздей ССТ 4,2x40 (арт. 400 05 440 6К). Нагрузка F<sub>1,d</sub> = 0,9 кН, F<sub>2,d</sub> = 0,4кН, k<sub>mod</sub> = 0,8

$$R_{1,d} = \frac{1,2 * 0,8}{1,3} = 0,72кН$$

$$R_{2,d} = \frac{3,94 * 0,8}{1,3} = 2,42кН$$

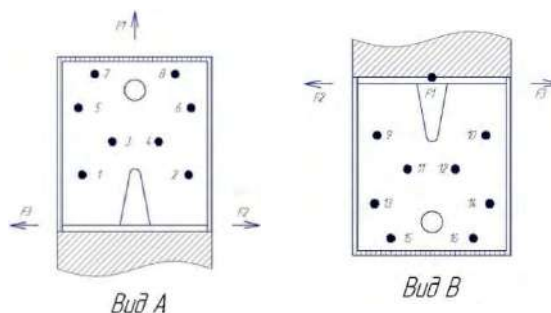
Подтверждение:  $\left(\frac{0,9}{0,72}\right)^2 + \left(\frac{0,4}{2,42}\right)^2 = 1,57 \leq 1 \rightarrow$  (условие не выполнено)

Узел подвержен разрушению. В этом случае нужно пересмотреть конструкцию.



**Уголок крепежный 70x70x55x2,0 мм, усиленный, оцинкованный (артикул 200 02 070 1)**

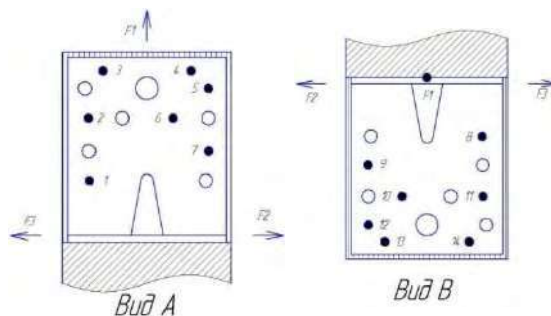
Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, кН		
Тип	Артикул	R <sub>1,k</sub>	R <sub>2,k</sub> = R <sub>3,k</sub>	R <sub>4,k</sub> = R <sub>5,k</sub>
4,2x40	400 05 440 6К	3,44	3,2	$\frac{1,73 * b + 188}{e}$ max 6,4
4,2x60	400 05 460 6К	5,68	4,64	$\frac{3,14 * b + 224}{e}$ max 10,56



При b=80 мм и e=120 мм

**Уголок крепежный 90x90x65x2,0 мм, усиленный, оцинкованный (артикул 200 02 090 1)**

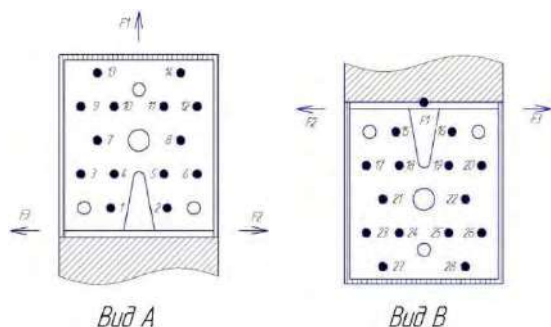
Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, кН		
Тип	Артикул	R <sub>1,k</sub>	R <sub>2,k</sub> = R <sub>3,k</sub>	R <sub>4,k</sub> = R <sub>5,k</sub>
4,2x40	400 05 440 6К	5,12	5,92	$\frac{6,3 * b + 426}{e - 9,8}$ max 7,76
4,2x60	400 05 460 6К	8,48	7,6	$\frac{7,58 * b + 425}{e - 9,8}$ max 12



При b=80 мм и e=120 мм

**Уголок крепежный 105x105x90x2,0 мм, усиленный, оцинкованный (артикул 200 02 105 1)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, кН		
Тип	Артикул	R <sub>1,k</sub>	R <sub>2,k</sub> = R <sub>3,k</sub>	R <sub>4,k</sub> = R <sub>5,k</sub>
4,2x40	400 05 440 6К	5,88	8,28	$\frac{11,5 * b + 561}{e - 9,8}$ max 8,52
4,2x60	400 05 460 6К	9,44	11,96	$\frac{13,9 * b + 553}{e - 9,8}$ max 13



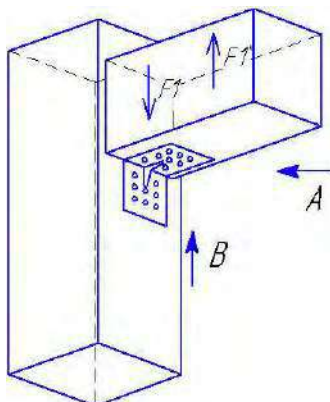
При b=80 мм и e=120 мм

**Пример:** Прогон сечением 160x80 мм, соединенный двумя уголками 70x70x55x2,0 (арт. 200 02 070 1) с использованием гвоздей ССТ 4,2x40 (арт. 400 05 440 6К). Нагрузка F<sub>1,d</sub> = 1,3 кН, F<sub>2,d</sub> = 0,9кН, k<sub>mod</sub> = 0,8

$$R_{1,d} = \frac{3,44 * 0,8}{1,3} = 2,12кН$$

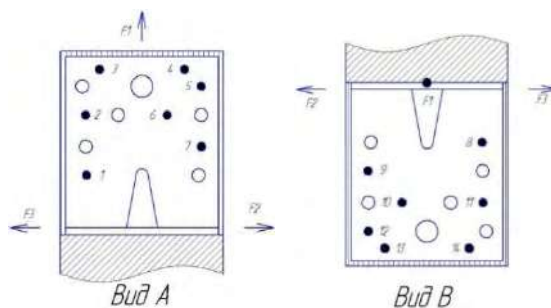
$$R_{2,d} = \frac{3,2 * 0,8}{1,3} = 1,97kN$$

Подтверждение:  $\left(\frac{1,3}{2,12}\right)^2 + \left(\frac{0,9}{1,97}\right)^2 = 0,58 \leq 1 \rightarrow \text{OK}$



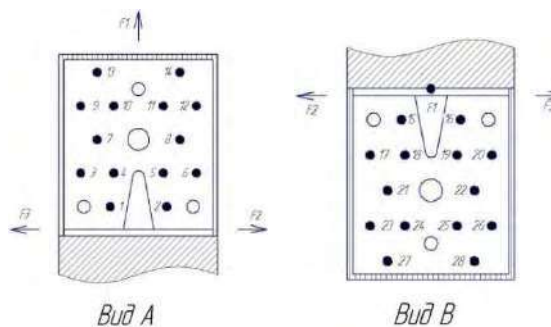
**Уголок крепежный 90x90x65x2,0 мм, усиленный, оцинкованный (артикул 200 02 090 1)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, kN	
Тип	Артикул	R <sub>1,k</sub>	R <sub>1,k'</sub>
4,2x40	400 05 440 6К	3,7	0,96
4,2x60	400 05 460 6К	5,2	1,6



**Уголок крепежный 105x105x90x2,0 мм, усиленный, оцинкованный (артикул 200 02 105 1)**

Гвозди ССТ		Нормативная несущая способность, kN	
Тип	Артикул	R <sub>1,k</sub>	R <sub>1,k'</sub>
4,2x40	400 05 440 6К	6,1	0,96
4,2x60	400 05 460 6К	7,3	1,6



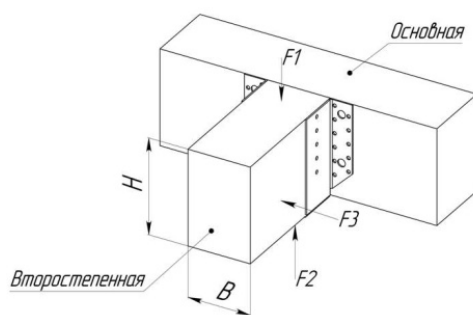
Пример: Г-образный узел, смонтированный при помощи одного уголка 90x90x65x2,0 (арт. 200 02 090 1) с использованием гвоздей ССТ 4,2x40 (арт. 400 05 440 6К). Нагрузка F<sub>1,d</sub> = 3,4 kN, k<sub>mod</sub> = 0,8

$$R_{1,d} = \frac{3,7 * 0,8}{1,3} = 2,27kN$$

Подтверждение:  $\frac{3,4}{2,27} = 1,49 \leq 1 \rightarrow$  (условие не выполнено)

Узел подвержен разрушению. В этом случае нужно пересмотреть конструкцию.

## Опоры бруса раскрытые

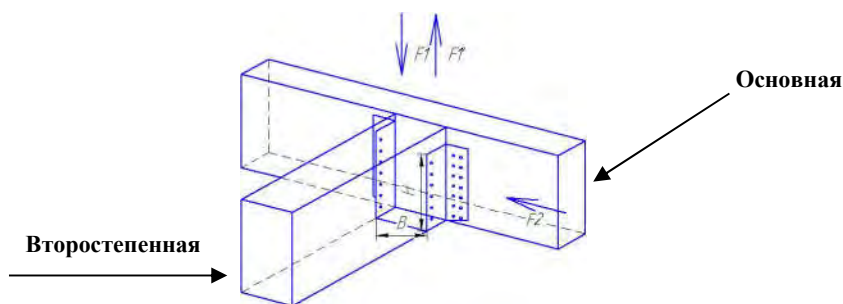


№	Опора бруса раскрытая, оцинкованная				Гвозди ССТ				Нормативная несущая способность, kN		
	Наименование	Артикул	Размеры опоры бруса		Тип	Артикул	Кол-во забиваемых		F1	F2	F3
			H	B			Основная	Второстепенная			
1	100x52x45x2,0 мм	100 04 10052 045 2р	100	45	4,2 x40	400 05 440 6 К	12	4	6,5	2,4	1,9
2	100x52x60x2,0 мм	100 04 10052 060 2р	100	60							
3	100x52x70x2,0 мм	100 04 10052 070 2р	100	70							
4	105x52x45x2,0 мм	100 04 10552 045 2р	105	45			16	6	7,7	3,7	2,5
5	105x52x50x2,0 мм	100 04 10552 050 2р	105	50							
6	110x52x40x2,0 мм	100 04 11052 040 2р	110	40							
7	130x52x40x2,0 мм	100 04 13052 040 2р	130	40			20	8	9,0	4,9	3,2
8	130x52x60x2,0 мм	100 04 13052 060 2р	130	60							
9	140x52x40x2,0 мм	100 04 14052 040 2р	140	40							
10	140x52x43x2,0 мм	100 04 14052 043 2р	140	43			22	10	10,0	6,1	3,4
11	140x52x45x2,0 мм	100 04 14052 045 2р	140	45							
12	140x52x50x2,0 мм	100 04 14052 050 2	140	50							
13	140x52x80x2,0 мм	100 04 14052 080 2р	140	80							
14	140x52x86x2,0 мм	100 04 14052 086 2р	140	86							
15	140x52x90x2,0 мм	100 04 14052 090 2р	140	90							
16	140x52x100x2,0 мм	100 04 14052 100 2	140	100							
17	145x52x90x2,0 мм	100 04 14552 090 2р	145	90							
18	150x52x45x2,0 мм	100 04 15052 045 2р	150	45							
19	150x52x50x2,0 мм	100 04 15052 050 2р	150	50							
20	150x52x80x2,0 мм	100 04 15052 080 2р	150	80							
21	150x52x100x2,0 мм	100 04 15052 100 2р	150	100							
22	152x52x66x2,0 мм	100 04 15252 066 2р	152	66							
23	152x52x76x2,0 мм	100 04 15252 076 2р	152	76							
24	160x52x39x2,0 мм	100 04 16052 039 2р	160	39							
25	160x52x60x2,0 мм	100 04 16052 060 2р	160	60	4,2 x50	400 05 450 6 К					
26	160x52x80x2,0 мм	100 04 16052 080 2р	160	80							
27	160x52x160x2,0 мм	100 04 16052 160 2р	160	160							
28	165x52x90x2,0 мм	100 04 16552 090 2р	165	90							
29	170x52x40x2,0 мм	100 04 17052 040 2р	170	40							
30	170x52x43x2,0 мм	100 04 17052 043 2р	170	43							
31	170x52x45x2,0 мм	100 04 17052 045 2р	170	45							
32	170x52x50x2,0 мм	100 04 17052 050 2р	170	50							
33	170x52x80x2,0 мм	100 04 17052 080 2р	170	80							
34	170x52x86x2,0 мм	100 04 17052 086 2р	170	86							



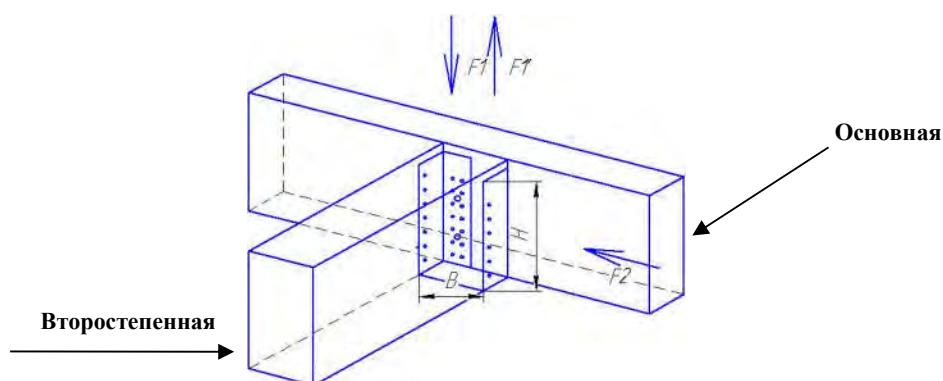
Остерегайтесь случайных связей! Наши детали для крепких связей

35	170x52x90x2,0 мм	100 04 17052 090 2р	170	90	4,2 x50	400 05 450 6 К	22	16	13,5	9,8	4,6
36	170x52x100x2,0 мм	100 04 17052 100 2р	170	100							
37	180x52x46x2,0 мм	100 04 18052 046 2р	180	46							
38	180x52x52x2,0 мм	100 04 18052 052 2р	180	52							
39	180x52x65x2,0 мм	100 04 18052 065 2р	180	65							
40	180x52x67x2,0 мм	100 04 18052 067 2р	180	67							
41	180x52x78x2,0 мм	100 04 18052 078 2р	180	78							
42	180x52x80x2,0 мм	100 04 18052 080 2р	180	80							
43	180x52x90x2,0 мм	100 04 18052 090 2р	180	90							
44	180x52x95x2,0 мм	100 04 18052 095 2р	180	95							
45	185x52x80x2,0 мм	100 04 18552 080 2р	185	80							
46	180x52x100x2,0 мм	100 04 18052 100 2р	185	100							
47	185x52x76x2,0 мм	100 04 18052 076 2р	185	76							
48	190x52x90x2,0 мм	100 04 19052 090 2р	190	90							
49	200x52x45x2,0 мм	100 04 20052 045 2р	200	45							
50	200x52x50x2,0 мм	100 04 20052 050 2р	200	50							



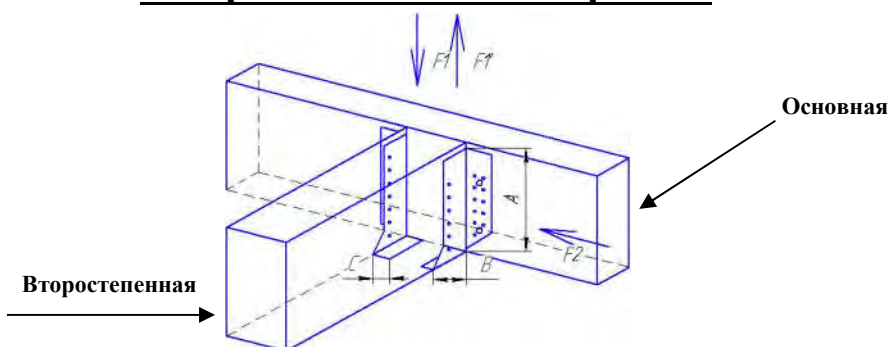
№	Опора бруса раскрытая оцинкованная				Гвозди ССТ					Нормативная несущая способность, kN		
	Наименование	Артикул	Размеры опоры бруса		Тип ССТ	Артикул	Кол-во забиваемых		R <sub>1,k</sub> ↓	R <sub>1,k</sub> ↑	R <sub>2,k</sub>	
			H	B			Основная	Второстепенная				
1	150x62x120x2,0 мм	100 04 15062 120 2р	150	120	4,2 x50	400 05 440 6 К	24	12	21,2	19,3	9,2	
2	150x62x150x2,0 мм	100 04 15062 150 2р	150	150	4,2 x50	400 05 440 6 К	24	12	22,1	20,1	9,8	
3	160x62x160x2,0 мм	100 04 16062 160 2р	160	160	4,2 x50	400 05 440 6 К	28	14	23,4	22,0	9,9	
4	200x62x140x2,0 мм	100 04 20062 140 2р	200	140	4,2 x50	400 05 450 6 К	36	18	38,1	33,4	10,0	
5	200x62x150x2,0 мм	100 04 20062 150 2р	200	150	4,2 x50	400 05 450 6 К	36	18	38,4	33,5	12,3	
6	200x62x180x2,0 мм	100 04 20062 180 2р	200	180	4,2 x50	400 05 450 6 К	36	18	38,9	34,0	13,0	
7	200x62x200x2,0 мм	100 04 20062 200 2р	200	200	4,2 x50	400 05 450 6 К	36	18	39,0	35,0	13,1	
8	240x62x65x2,0 мм	100 04 24062 065 2р	240	65	4,2 x50	400 05 450 6 К	26	11	23,2	17,1	6,0	
9	240x62x78x2,0 мм	100 04 24062 078 2р	240	78	4,2 x50	400 05 450 6 К	26	11	23,3	17,2	8,5	
10	240x62x116x2,0 мм	100 04 24062 116 2р	240	116	4,2 x50	400 05 450 6 К	44	22	42,1	37,0	12,1	
11	300x62x39x2,0 мм	100 04 30062 039 2р	300	39	4,2 x50	400 05 450 6 К	28	11	23,3	13,0	5,1	
12	300x62x65x2,0 мм	100 04 30062 065 2р	300	65	4,2 x50	400 05 450 6 К	28	14	25,1	21,0	7,3	
13	300x62x78x2,0 мм	100 04 30062 078 2р	300	78	4,2 x50	400 05 450 6 К	28	14	25,3	22,0	8,9	
14	300x62x116x2,0 мм	100 04 30062 116 2р	300	116	4,2 x50	400 05 450 6 К	56	28	39,0	32,5	13,3	
15	300x62x152x2,0 мм	100 04 30062 152 2р	300	152	4,2 x50	400 05 450 6 К	56	28	42,4	36,0	14,5	
16	302x62x46x2,0 мм	100 04 30262 046 2р	302	46	4,2 x50	400 05 450 6 К	28	14	23,5	14,0	5,3	
17	302x62x90x2,0 мм	100 04 30262 090 2р	302	90	4,2 x50	400 05 450 6 К	28	14	25,2	22,0	9,8	

## Опоры бруса закрытые



№	Опора бруса раскрытая, оцинкованная				Гвозди ССТ					Нормативная несущая способность, kN		
	Наименование	Артикул	Размеры опоры бруса		Тип ССТ	Артикул	Кол-во забиваемых		R <sub>1,k</sub> ↓	R <sub>1,k</sub> ↑	R <sub>2,k</sub>	
			Н	В			Основная	Второстепенная				
1	90x52x45x2,0 мм	100 04 9052 045 3р	90	45	4,2x40	400 05 440 6 К	12	6	7,1	5,4	1,8	
2	90x52x50x2,0 мм	100 04 9052 050 3р	90	50	4,2x40	400 05 440 6 К	12	6	7,2	5,3	1,8	
3	90x52x70x2,0 мм	100 04 9052 070 3р	90	70	4,2x40	400 05 440 6 К	12	6	7,9	5,5	1,8	
4	140x52x40x2,0 мм	100 04 14052 040 3р	140	40	4,2x40	400 05 440 6 К	12	6	10,1	8,3	1,9	
5	140x52x50x2,0 мм	100 04 050 3	140	50	4,2x40	400 05 440 6 К	12	6	11,2	8,8	2,2	
6	140x52x80x2,0 мм	100 04 14052 080 3р	140	80	4,2x40	400 05 440 6 К	22	10	22	18,8	5,4	
7	140x52x100x2,0 мм	100 04 100 3	140	100	4,2x40	400 05 440 6 К	22	10	22,1	19,0	6,3	
8	152x52x76x2,0 мм	100 04 15252 076 3р	152	76	4,2x40	400 05 440 6 К	20	10	21	18	5,3	
9	160x52x60x2,0 мм	100 04 16052 060 3р	160	60	4,2x50	400 05 450 6 К	20	10	18	15,9	4,1	
10	170x52x45x2,0 мм	100 04 17052 045 3р	170	45	4,2x50	400 05 450 6 К	12	6	13,7	8,2	2,1	
11	170x52x100x2,0 мм	100 04 17052 100 3р	170	100	4,2x50	400 05 450 6 К	22	10	22	19,1	6,3	
12	180x52x50x2,0 мм	100 04 18052 050 3р	180	50	4,2x50	400 05 450 6 К	14	8	16,2	9,3	2,6	

## Опора балки левая/правая



№	Опора балки левая (правая)					Гвозди ССТ				Нормативная несущая способность, kN		
	Наименование	Артикул	Размеры опоры балки			Тип ССТ	Артикул	Кол-во забиваемых		R <sub>1,k</sub> ↓	R <sub>1,k</sub> ↑	R <sub>2,k</sub>
			А	В	С			Основная	Второстепенная			
1	140x76x25x2,0 мм	000 04 140 Л	140	76	25	4,2x40	400 05 440 6К	12	6	8,9	7 max	2,2 max
2	140x76x25x2,0 мм	000 04 170 П	140	76	25	4,2x40	400 05 440 6К	12	6	8,9	7 max	2,2 max

## Опоры скрытого крепежа

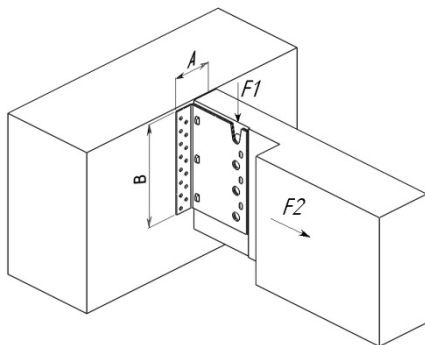
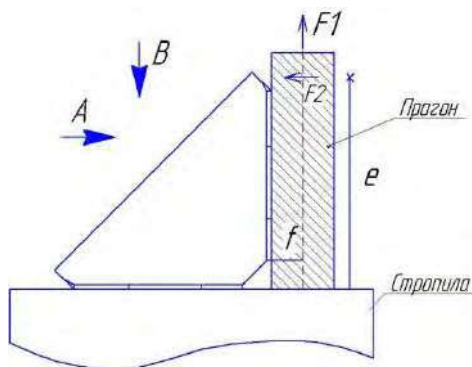


Таблица 5. Рекомендованные допустимые нагрузки на изделие

№	Опора скрытого крепежа, оцинкованная				Гвозди ССТ 4,2xL			Нормативная несущая способность, kN	
	Тип	Артикул	Размеры опоры, мм		L, мм	Артикул	Кол-во забиваемых гвоздей	R <sub>1к</sub>	R <sub>2к</sub>
			A	B					
1	120x50	200 02 12050 2 0р	46	120	40	400 05 440 6К	12	9,9	3,9
					50	400 05 450 6К		12,2	4,9
					60	400 05 460 6К		12,7	6,65
2	160x50	200 02 16050 2 0р	46	160	40	400 05 440 6К	16	13,3	5,1
					50	400 05 450 6К		16,2	6,6
					60	400 05 460 6К		17	8,8
3	120x65	200 02 12065 2 0р	62	120	40	400 05 440 6К	22	18,2	7,1
					50	400 05 450 6К		22,3	9,2
					60	400 05 460 6К		23,3	12,2
4	160x65	200 02 16065 2 0р	62	160	40	400 05 440 6К	30	24,9	9,7
					50	400 05 450 6К		30,4	12,4
					60	400 05 460 6К		31,8	16,6
5	200x50	200 02 20050 2 0р	46	200	40	400 05 440 6К	20	16,6	6,5
					50	400 05 450 6К		20,3	8,3
					60	400 05 460 6К		21,2	16,6
6	200x65	200 02 20065 2 0р	62	200	40	400 05 440 6К	38	31,5	12,3
					50	400 05 450 6К		38,6	15,8
					60	400 05 460 6К		40,3	21

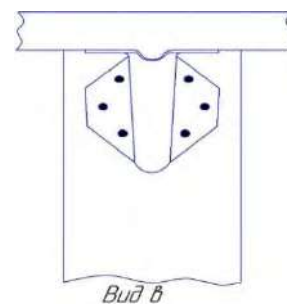
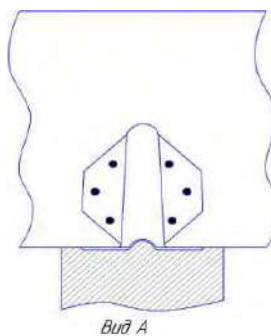
## Косынка упорная



Гвозди ССТ 4,2х40 крепить в прогон, ССТ 4,2х60 в стропила.

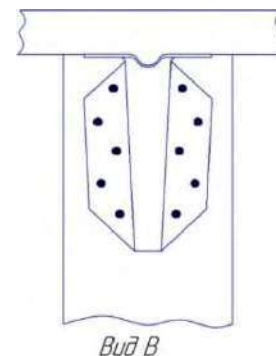
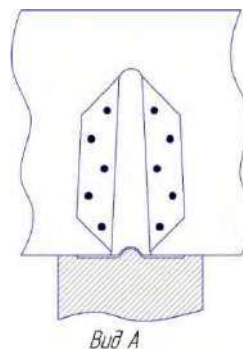
### Косынка 90х90 (артикул 200 32 090 0)

Нормативная несущая способность	
$R_{1,k}$	$R_{2,k}$
$f \leq 35 \left( \frac{198}{35+f} \right) \times 0,83$	$e \leq 17 (13,8 - 0,32e) \times 0,83$
$f > 35 \left( \frac{71}{f} \right) \times 0,83$	$17 < e \leq 132 \left( \frac{162}{e} \right) \times 0,83$
	$132 < e \left( \frac{76}{e-68} \right) \times 0,83$



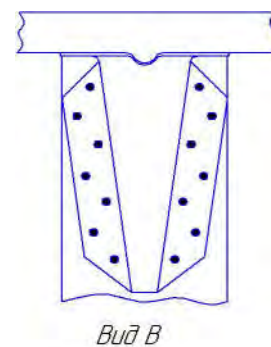
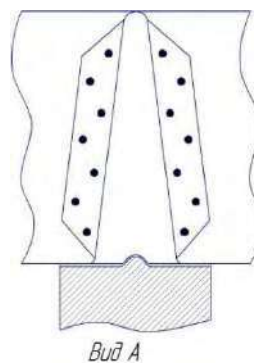
### Косынка 130х130 (артикул 200 32 130 0)

Нормативная несущая способность	
$R_{1,k}$	$R_{2,k}$
$f \leq 50 \left( \frac{473}{95+f} \right) \times 0,83$	$e \leq 40 (18,9 - 0,233e) \times 0,83$
$f > 50 \left( \frac{168}{f} \right) \times 0,83$	$40 < e \leq 175 \left( \frac{390}{e} \right) \times 0,83$
	$175 < e \left( \frac{183}{e-95} \right) \times 0,83$

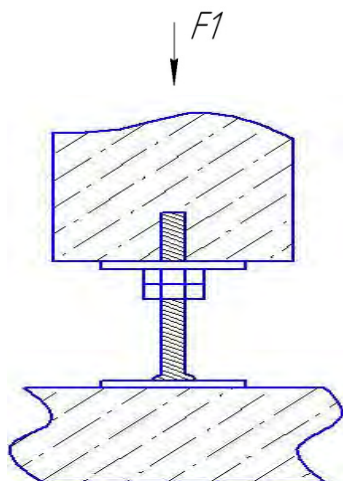


### Косынка 170х170 (артикул 200 32 170 0)

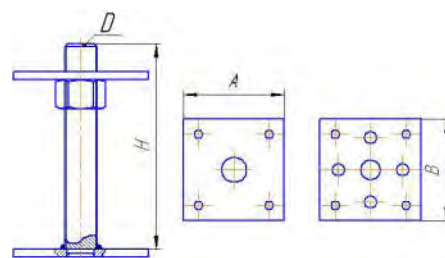
Нормативная несущая способность	
$R_{1,k}$	$R_{2,k}$
$f \leq 75 \left( \frac{777}{129+f} \right) \times 0,83$	$e \leq 70 (22,4 - 0,197e) \times 0,83$
$f > 75 \left( \frac{277}{f} \right) \times 0,83$	$70 < e \leq 221 \left( \frac{670}{e} \right) \times 0,83$
	$221 < e \left( \frac{295}{e-125} \right) \times 0,83$



## Лифт регулировочный заводского изготовления



Артикул	Размеры, мм				Нормативная несущая способность, kN
	A	B	D	H	$F_{1,k}$
600 06 100100 0	100	100	M24	150	39,5
600 06 100100 3 0р	100	100	M24	300	39,5
600 06 100100 M30 3р	100	100	M30	300	58,7
600 06 120100 M30 3 0р	120	100	M30	300	58,7



Данная нагрузка действительна, если она действует вертикально вдоль оси шпильки.

Действует:  $\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} \leq 1$

Пример: Деревянная опора с поперечным сечением 120x120 мм, M24

$F_{1,d} = 28,0 \text{ kN}$

$k_{mod} = 0,65$

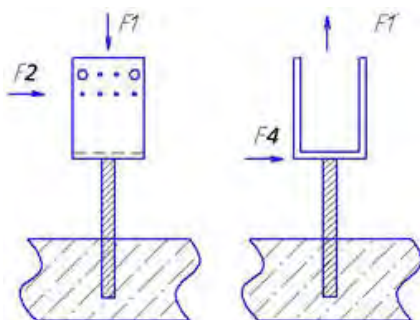
$$R_{1,d} = \frac{39,5 * 0,65}{1,3} = 19,75 \text{ kN}$$

Подтверждение  $\frac{28,0}{19,75} = 1,4 \leq 1 \rightarrow$  (условие не выполнено)

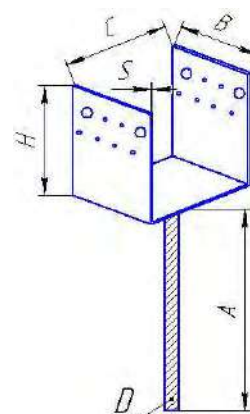
Узел подвержен разрушению. В этом случае нужно пересмотреть конструкцию.

В расчетах данные берутся для металла, несущие нагрузки для дерева рассчитываются дополнительно. Определяющее значение несущей способности берется наименьшее.

## Основание колонны бруса



Артикул	Размеры, мм						Нормативная несущая способность, кN			
	A	B	C	H	D	S	F1	F1'	F2	F4
600 06 120100 25 ЗГр	250	100	100	120	20	6	54,6	7,1	8,7	6,6
600 06 125140 25 ЗГр	250	100	140	125	20	6	54,8	7,1	7,0	6,6
600 06 125150 25 ЗГр	250	100	150	125	20	6	54,9	7,1	7,1	6,6
600 06 125200 25 ЗГр	250	100	200	125	20	6	54,9	7,1	7,1	6,6



Пример: деревянная опора с поперечным сечением 100x100 мм, смонтированная в основание колонны бруса (арт. 600 06 120100 25 ЗГр)

$F_{1,d}=35,0 \text{ kN}$

$F_{2,d}=1,3 \text{ kN}$

Установка на открытом воздухе  $k_{mod}=0,65$

$$R_{1,d} = \frac{54,6 * 0,65}{1,3} = 27,0 \text{ kN}$$

$$R_{F4,d} = \frac{8,7 * 0,65}{1,3} = 4,35 \text{ kN}$$

Подтверждение:  $\left(\frac{35,0}{27,0}\right) + \left(\frac{1,3}{4,35}\right) = 1,59 \leq 1 \rightarrow$  (условие не выполнено)

Узел подвержен разрушению. В этом случае нужно пересмотреть конструкцию.





# НАШИ ДЕТАЛИ ДЛЯ КРЕПКИХ СВЯЗЕЙ!



**Мы производим  
перфорированные крепежные  
изделия для монтажа  
деревянных конструкций по  
ТУ 5690-001-23091169-2001**

Использование, применение и монтаж нашей продукции проводятся вне нашего контроля и переходят, поэтому, исключительно под Вашу ответственность. Если, тем не менее, возникает вопрос об ответственности, то такая ответственность за ущерб любого вида с нашей стороны ограничивается только компенсацией стоимости поставленных нами материалов.

Право изменения:  
Компания ЗАО «НПФ «Петротех» оставляет за собой право в любое время выполнять статистические, технические изменения продукта.

Не доверяйте копиям!  
Используйте только оригинальные изделия компании «Петротех». Контроль качества за выпускаемой продукцией производится на всех этапах, начиная от выбора поставщика металла, контроля качества поставляемого металла, заканчивая пооперационным контролем и контролем качества упаковки.

#### **Используемая литература:**

1. Строительные нормы и правила СНиП II-25-80  
Деревянные конструкции
2. Еврокод 5. Проектирование деревянных конструкций.  
Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий
3. Доклад Министерства регионального развития Российской Федерации по вопросу "гармонизация российской и европейской систем нормативных документов в строительстве"
4. Справка по сближению (гармонизации) положений основополагающих нормативных документов Российской Федерации с зарубежными стандартами, в том числе европейскими

МЫ БУДЕМ РАДЫ СОТРУДНИЧЕСТВУ С ВАМИ!

**ЗАО «НПФ «Петротех»**  
197342, г. Санкт-Петербург,  
Красногвардейский переулок, д. 15, литер Е  
тел.: (812) 495-61-91  
e-mail: [office@petrotehspb.ru](mailto:office@petrotehspb.ru)

Посетите наш сайт:  
[WWW.PETROTEHSPB.RU](http://WWW.PETROTEHSPB.RU)