

КОНСТРУКЦИОННЫЕ САМОРЕЗЫ НІМТЕХfix С ПОЛНОЙ РЕЗЬБОЙ, FT



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Шурупы предназначены для наружного и внутреннего использования. Изготовление сложных деревянных конструкций. Для ответственных работ с большепролетными системами, крепление подвесных деревянных балок к стальным, крепление балок из ЛВЛ-бруса, X-Lam, клееной древесины и других материалов на основе древесины. Усиление узлов, крепления балок к элементам перекрытий и несущим конструкциям. Класс эксплуатации 1, 2.

ВЫСОКОПРОЧНАЯ ОЦИНКОВАННАЯ СТАЛЬ

Оцинкованные саморезы обеспечивают долговечность крепления и защиту крепежного материала от ржавчины, желтопассированные саморезы идентичны оцинкованным, только в дополнение к цинковому покрытию имеют еще один защитный слой, создающийся за счет пассирования этих крепежных материалов в хромовой кислоте (Cr3+). Желтопассированные саморезы имеют лучшую способность противостоять различным механическим повреждениям, тем самым, более долговечны.

НЕ ТРЕБУЕТСЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СВЕРЛЕНИЯ

Самонарезающий конец с особой геометрией с эффектом «буравчика», обеспечивает быстрое и легкое первоначальное вкручивание. Специальная насечка в начале резьбовой части создает эффект "пилы".

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШУРУПОВ ПОД УГЛОМ 45°

Пересекаясь в плоскости сплачивания, обеспечивает повышенное сопротивление срезу и жесткость соединения. Может использоваться в комбинации со стальной направляющей пластиной. Придает повышенную огне и сейсмостойкость

УНИКАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ РЕЗЬБЫ

Обеспечивает максимальную легкость и точность при закручивании.

ПОТАЙНАЯ ГОЛОВКА С РАЗЗЕНКОВКОЙ И ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ГОЛОВКА

Потайная головка поджимает волокна в конце закручивания, не раскалывая поверхность древесины вокруг места крепления и обеспечивая эстетичный внешний вид крепежа в изделии. Цилиндрическая головка для удобного и быстрого монтажа.

ПОЛНАЯ РЕЗЬБА

Для жесткой фиксации верхнего и нижнего элемента конструкции, не сплющивая волокна древесины. Максимально надежное соединение на разрыв.

ШЛИЦ TORX ДЛЯ НАДЕЖНОГО ЗАКРУЧИВАНИЯ

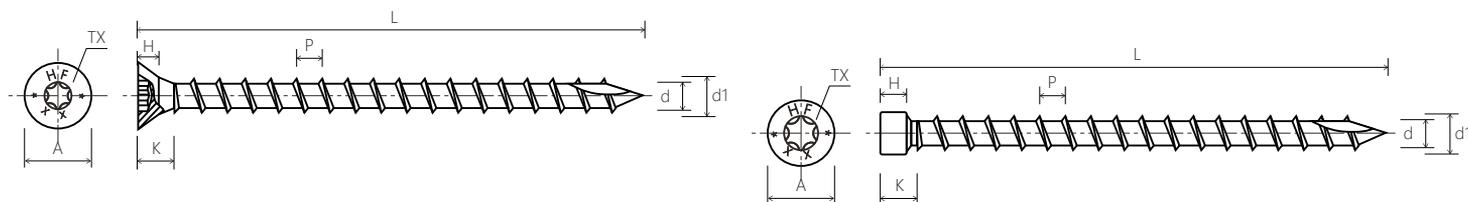
Углубленный паз для лучшего захвата биты.

ЭКОЛОГИЧНЫЕ

Могут применяться на пищевых производствах.



ГЕОМЕТРИЯ САМОРЕЗА FT

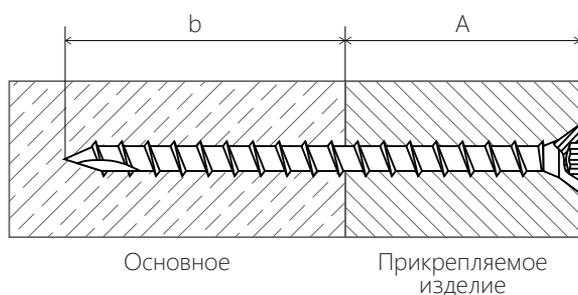


Диаметр	Пределы	A	K	H	P	TX	d	d1
8.0	Min.	14.00	-		~4.80	T40	7.8	4.95
	Max	15.00	19.00				8.2	5.25

Саморез с цилиндрической головкой

8.0	Min.	10		5.5	~4.80	T40	7.8	4.95
	Max	11		6.5			8.2	5.25

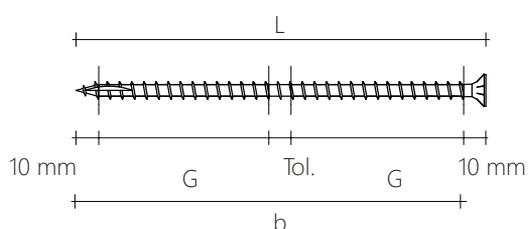
СХЕМА МОНТАЖА



УПАКОВКА

Размеры L	Кол-во штук в большой коробке	Коробка
8.0 x 120	700 (7)	100
180	600 (6)	100
200	600 (6)	50
220	500 (5)	50
240	500 (5)	50
260	400 (4)	50
280	400 (4)	50
300	400 (4)	50
350	200 (4)	50
400	200 (4)	50
450	150 (3)	50
500	150 (3)	50

ЭФФЕКТИВНАЯ ДЛИНА РЕЗЬБЫ ДЛЯ РАСЧЁТА



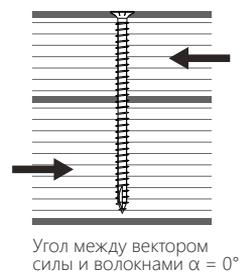
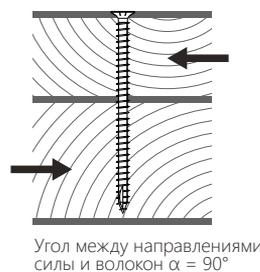
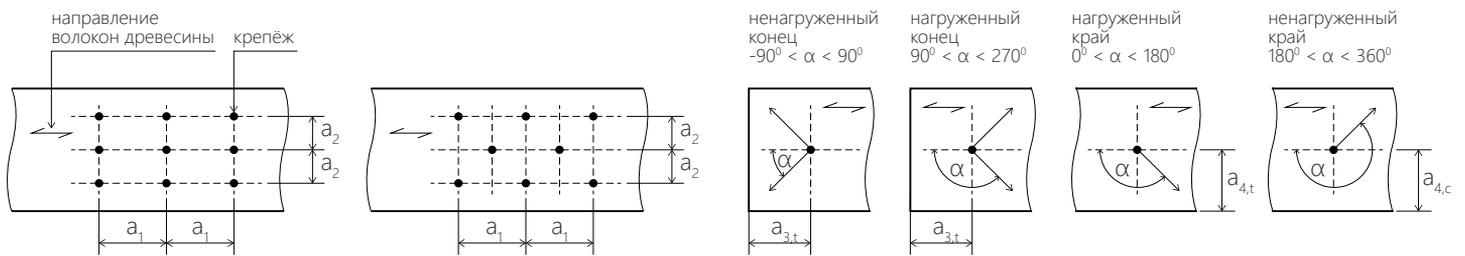
$b = L - 10 \text{ мм}$ — длина резьбовой части шурупа.
 $G = (L - 10 \text{ мм} - 10 \text{ мм} - \text{доп.}) / 2$ представляет собой половину длины резьбовой части за вычетом допуска (доп.) на установку 10 мм.

Сопротивления выдёргиванию, срезу и пластической деформации в соединении дерево - дерево определяются с учётом положения центра тяжести шурупа относительно плоскости среза и эффективной длины резьбы, равной G.

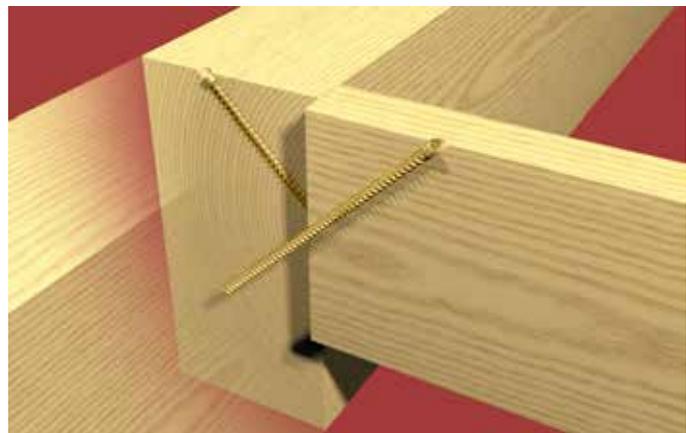


ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ



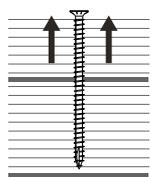
	с засверливанием		без засверливания	
	8	8	8	8
a_1	40	32	96	40
a_2	24	32	40	40
$a_{3,t}$	95	55	120	80
$a_{3,c}$	56	55	80	80
$a_{4,t}$	24	55	40	80
$a_{4,c}$	24	24	40	40



ПРИМЕЧАНИЕ

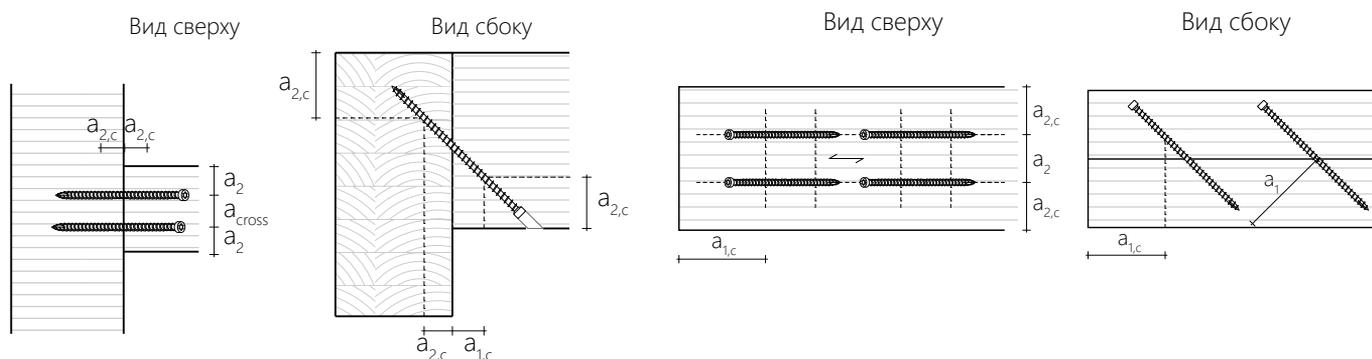
- Минимальные расстояния для шурупов, нагруженных по оси, не зависят от угла закручивания и угла между вектором силы и волокнами древесины, в соотв. с ETA-12/0063.
- Расстояние по оси a_2 можно уменьшить до $2,5 \cdot d_1$, если для каждого шурупа поддерживается «поверхность соединения» $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1$
- Минимальные расстояния приведены по стандарту EN 1995:2008 в соответствии с ETA-12/0063.

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, ОСНОВНАЯ НАГРУЗКА НА РАСТЯЖЕНИЕ, мм



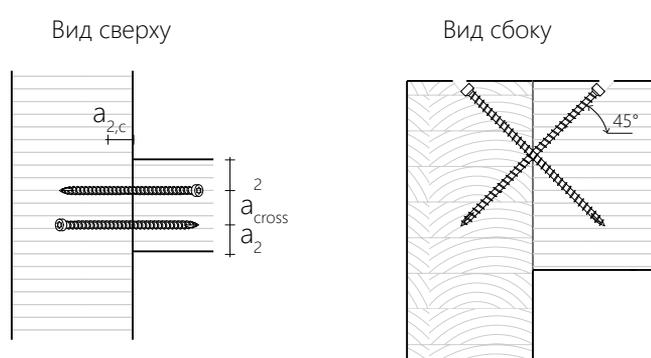
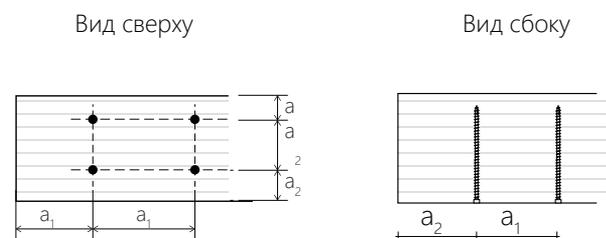
	без засверливания	с засверливанием
	8	8
a_1	40	40
a_2	40	40
$a_{3,t}$	20	20
$a_{3,c}$	80	80
$a_{4,t}$	33	24
$a_{4,c}$	12	12

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, ЗАКРУЧЕННЫХ ПОД УГЛОМ К ВОЛОКНАМ ДРЕВЕСИНЫ, С НАГРУЗКОЙ НА РАСТЯЖЕНИЕ



Шурупы, закрученные под углом 90° к волокнам

Шурупы, закрученные накрест под углом к волокнам в области сплачивания



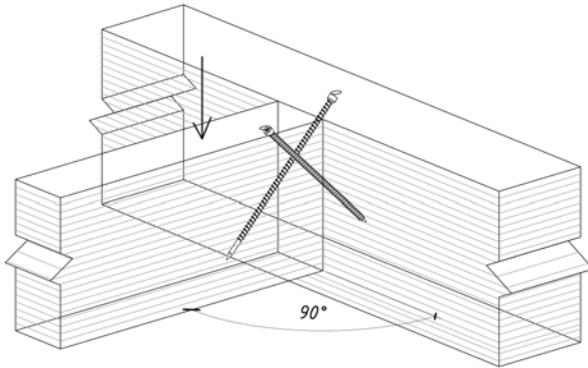
ПРИМЕЧАНИЕ

- Минимальные расстояния по стандарту EN 1995:2008 в соотв. с ETA-12/0063 с учетом плотности деревянных элементов ρ , $s \geq 420$ кг/м². Минимальные расстояния для шурупов, нагруженных по оси, не зависят от угла закручивания и угла между вектором силы и волокнами древесины, в соотв. с ETA-12/0063.

СОЕДИНЕНИЕ БАЛОК ПОД УГЛОМ. ПРИМЕР РАСЧЕТА

ПРИМЕР РАСЧЕТА СОЕДИНЕНИЯ БАЛОК ПОД УГЛОМ НА ПОЛНОРЕЗЬБОВЫХ САМОРЕЗАХ, УСТАНОВЛЕННЫХ НАКРЕСТ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ



Угол между F и осью винта $\gamma := 45^\circ$

Наклон оси винта к волокнам $\alpha_1 := 45^\circ$

Параметры соединяемых элементов

Материал балок брус, сосна 1 сорт

Главная балка

$b_1 := 140 \text{ mm}$

$h_1 := 290 \text{ mm}$

Параметры саморезов (см. в каталоге Himtex)

Наружный диаметр резьбы $d := 8 \text{ mm}$

Длина самореза $L := 240 \text{ mm}$

Внутренний диаметр резьбы $d_1 := 5.4 \text{ mm}$

Минимальная длина нарезной части самореза, завинченной в элемент $l_{\text{нар.завинч.}} := \min(l_1, l_2) = 110 \text{ mm}$

Характеристики древесины

Плотность древесины: $\rho := 500 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ см. прил.Г табл.1 [2]

Расчетные характеристики древесины:

$R_{\text{ср90}} := 2.8 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ см. п. 7.1.3 [1]

$R_p := 10 \text{ MPa}$ табл. 7 [2]

$R_{p.90} := 0.15 \text{ MPa}$ табл. 7 [2]

$R_{\text{см.А}} := 16 \text{ MPa}$ табл. 7 [2]

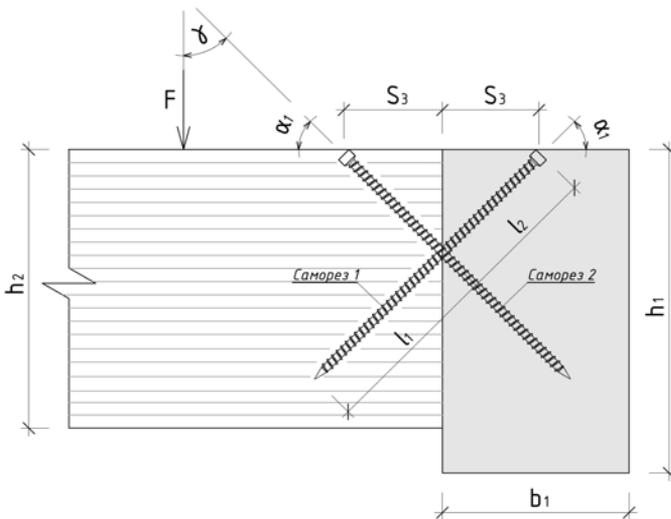
$R_{\text{см.90.А}} := 3 \text{ MPa}$ табл. 7 [2]

Коэффициент длительной прочности

$m_{\text{дл}} := 1$ табл. 4 [2]

Коэффициенты условий работы

$m_{\theta} := 1, m_T := 1, m_o := 1, m_a := 1, m_{\text{с.с.}} := 1$ см. п.6.9 [2]



Порядок расчета

Сопротивление выдергиванию винта под углом к волокнам $R_{\text{ср}\alpha}$

см. треб. раздела 6 [2]

$$R_{\text{ср}\alpha} := \frac{R_{\text{ср90}} \cdot \left(0.2 + 0.0016 \frac{\rho \cdot \text{m}^3}{\text{kg}} \right) \cdot m_{\text{дл}} \cdot m_{\theta} \cdot m_T \cdot m_a \cdot m_{\text{с.с.}}}{1.2 \cdot \cos(\alpha_1)^2 + \sin(\alpha_1)^2} = 2.55 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \text{см. ф. 6 [1]T}$$

Сопротивление смятию древесины под углом к направлению волокон $R_{\text{см.}\alpha}$

см. треб. раздела 5 [1]

$$R_{\text{см.}\alpha} := \left(\frac{R_{\text{см.А}}}{1 + \left(\frac{R_{\text{см.А}}}{R_{\text{см.90.А}}} - 1 \right) \cdot \sin(\alpha_1)^3} \right) \cdot m_{\text{дл}} \cdot m_{\theta} \cdot m_T \cdot m_a \cdot m_{\text{с.с.}} = 6.32 \text{ MPa} \quad \text{см. ф. 5 [2]}$$

1. Определение расчетной несущей способности винта при выдергивании $T_{\text{в}\alpha}$ / вдавливании $T_{\text{в.с}\alpha}$ под углом α_1 к направлению волокон

Расчетная несущая способность при выдергивании $T_{\text{ва}}$ (продавливании):

$$m_l := \min\left(\frac{d}{\text{mm} \cdot 8}, 1\right) \cdot \left(0.99 - 0.0012 \cdot \frac{l_{\text{нар.завинч.}} - 1.8 d}{\text{mm}} + 1.6 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{(l_{\text{нар.завинч.}} - 1.8 d)^2}{\text{mm}^2} \right) = 0.89 \quad \text{см. ф. 4, 5 [1]}$$

$$T_{\text{в.с}\alpha} := R_{\text{ср}\alpha} \cdot \pi \cdot d \cdot (l_{\text{нар.завинч.}} - 1.8 d) \cdot \left(1.42 - 0.084 \frac{d}{\text{mm}} + 0.002 \frac{d^2}{\text{mm}^2} \right) \cdot m_l = 4.77 \text{ kN} \quad \text{см. ф.2 [1], п.8.1 [2]}$$

СОЕДИНЕНИЕ БАЛОК ПОД УГЛОМ. ПРИМЕР РАСЧЕТА

2. Расчетная несущая способность винта 1 при растяжении $T_{p,в}$

$$T_{p,в} := \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \cdot \frac{1076.6 \cdot \text{MPa}}{1.3} \cdot 1 = 18.97 \text{ kN} \quad (\text{при } R_{yn} > 440 \text{ MPa}) \quad \text{см. п. 7.1.5 [1], п. 7.1 [3]}$$

3. Проверка на растяжение массива древесины на уровне обрыва винта

Проверка условия достаточности анкеровки

$$l_{\text{нар.завинч.}} - 1.8 d = 95.6 \text{ мм} < \frac{2}{3} \cdot h_1 = 193 \text{ мм} , \text{ необходима проверка на растяжение массива}$$

см. п. 7.1.8 [1]

Проверка на растяжение массива древесины на уровне обрыва винтов

см. п. 7.1.8[1]

$$N_p := \frac{R_p}{1 + \left(\frac{R_p \cdot m_o}{R_{p,90}} - 1 \right) \cdot \sin(\alpha_1)} \cdot m_{dl} \cdot m_b \cdot m_T \cdot m_a \cdot m_{c.c.} \cdot m_o \cdot 120 \cdot d^2 = 3.17 \text{ kN}$$

Тогда, максимальная доля усилия, которую способен воспринять саморез №1 (работающий на растяжение - $T_{сам_1} := \min(T_{в.с\alpha}, T_{p,в}, N_p) = 3.171 \text{ kN}$

4. Определение расчетной несущей способности винта 2, работающего на продавливание из условия устойчивости $T_{в\lambda}$

Расчетная несущая способность винта по прочности на сжатие

$$T_{в1} := \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \cdot 552 \text{ MPa} = 12.64 \text{ kN} \quad \text{см. п. 7.2.6 [1]}$$

Коэффициент устойчивости при центральном сжатии винта φ

$$T_{в1,y} := \sqrt{\left(0.19 + 0.012 \cdot \frac{d}{\text{мм}} \right) \cdot \frac{\rho \cdot m^3}{\text{kg}} \cdot \left(\frac{\alpha_1}{180^\circ} + 0.5 \right) \cdot \frac{210000 \cdot \pi \cdot d_1^4}{64 \cdot \text{мм}^4}} = 3.07 \cdot 10^4 \quad \text{см. ф.20 [1]}$$

$$\lambda := \sqrt{\frac{T_{в1}}{N \cdot T_{в1,y}}} = 0.642 \quad \text{см. ф.19 [1]}$$

$$\delta := 0.5 \cdot (1 + 0.49 \cdot (\lambda - 0.2) + \lambda^2) = 0.814 \quad \text{см. ф.18 [1]}$$

$$\varphi := \begin{cases} 1 & \text{if } \lambda \leq 0.2 \\ \frac{1}{\delta + 0.49 \cdot \sqrt{\delta^2 - \lambda^2}} & \text{else if } \lambda > 0.2 \end{cases} = 0.943 \quad \text{см. ф.17 [1]}$$

Расчетная несущая способность винта из условия устойчивости

$$T_{в\lambda} := \varphi \cdot T_{в1} = 11.93 \text{ kN} \quad \text{см. ф.16 [1]}$$

5. Определение расчетной несущей способности узлового соединения от смятия древесины на уровне обрыва винтов $T_{см2\alpha}$

Расчетная несущая способность узлового соединения от смятия древесины на уровне обрыва винтов

$$T_{см2\alpha} := R_{см,\alpha} \cdot b_1 \cdot (l_{\text{нар.завинч.}} + 8.2 d) = 155.35 \text{ kN} \quad \text{п. 7.2.7 [1]}$$

Тогда, максимальная доля усилия, которую способен воспринять саморез №2 (работающий на сжатие - $T_{сам_2} := \min(T_{в.с\alpha}, T_{p,в}, T_{см2\alpha}, T_{в\lambda}) = 4.768 \text{ kN}$

6. Максимальная несущая способность соединения

$$F := \left(\frac{T_{сам_2}}{\sin(\gamma)} + \frac{T_{сам_1}}{\sin(\gamma)} \right) \cdot 0.8 = 8.982 \text{ kN}$$

СОЕДИНЕНИЕ БАЛОК ПОД УГЛОМ. ПРИМЕР РАСЧЕТА

ПРИМЕЧАНИЯ :

1. - исходные данные, - нормативные значения
2. Расчет выполнен в соответствии с требованиями СП 299.1325800.2017 "Конструкции деревянные с узлами на винтах. Правила проектирования".
3. В соединении винт 1 работает на растяжение, винт 2 - на сжатие под углом к волокнам. Целесообразно использование полнорезьбовых саморезов.
4. Параметры конструкционных саморезов приведены в каталоге продукции Himtex и в войствах типоразмеров соответствующих семейств Revit.
5. Соответствие конструкционных саморезов HIMTEX требованиям СТО 36554501-032-2014 и требованиям таблиц 1-4 СП 299.1325800.2017 подтверждено результатами испытаний ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко.
6. Нормативное сопротивление материала саморезов при их растяжении принято по СТО 36554501-032-2014 на основании прим. 2.
7. Для расчета принята древесина сосны (цельная) 1 сорта плотностью $=500 \text{ р кг/м}^3$ при нормальных условиях эксплуатации по ГОСТ 16483.1 и СП 64.13330.2017.
8. В расчете класс условий эксплуатации принят 1, установившаяся температура воздуха при эксплуатации до $+35 \text{ }^\circ \text{C}$, срок службы не более 50 лет.
9. Считаем, что напряжения в конструкциях, возникающие от постоянных и временных нагрузок не превышают 80%.
10. Расчет произведен без учета ветровых и монтажных нагрузок.
11. Элементы не подвергнуты глубокой пропитке антипиренами под давлением.
12. При проверке массива древесины на растяжение на уровне обрыва саморезов в расчете учитывались минимальные расстояния для их установки. Увеличив расстояния между саморезами (по возможности), можно получить более высокие значения несущей способности.

Нормативная литература:

1. СП 299.1325800.2017 Конструкции деревянные с узлами на винтах. Правила проектирования;
2. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 (с Изменениями N 1, 2);
3. СП 16.13330.2017. СВОД ПРАВИЛ СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ Steel structures Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.



Для расчетов можно использовать методическое пособие для проектировщиков деревянных конструкций для использования саморезов HIMTEXfix".
Скачать можно на нашем сайте.