

ПЛАСТИНА, УСТОЙЧИВАЯ К ВОЗДЕЙСТВИЮ СИЛ НА ОТРЫВ

ДВА ИСПОЛНЕНИЯ

WHT PLATE 440 идеально подходит для каркасных конструкций (platform frame); WHT PLATE 540 идеально подходит для панельных конструкций CLT (Cross Laminated Timber).

ПЛОСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Идеально подходит для непрерывных растянутых стыков из панелей CLT (Cross Laminated Timber) и несущих каркасных конструкций (platform frame) с фундаментом из железобетона.

КАЧЕСТВО

Повышенная прочность на отрыв позволяет оптимизировать количество устанавливаемых пластин, обеспечивая значительную экономию времени. Значения рассчитаны и сертифицированы, о чем свидетельствует маркировка CE.



ХАРАКТЕРИСТИКИ

ЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	растянутые стыки по бетону
ВЫСОТА	440 540 мм
ТОЛЩИНА	3,0 мм
КРЕПЕЖ	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, SKR, AB1



МАТЕРИАЛ

Трехмерная перфорированная пластина из углеродистой стали с гальванической оцинковкой.

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Сдвиговые соединения дерево-бетон и дерево-дерево для панелей и деревянных балок

- CLT, LVL
- древесный массив или клееная древесина
- каркасная конструкция (platform frame)
- панели на основе дерева



ДЕРЕВО-БЕТОН

Помимо своей естественной функции идеально подходит для решения нестандартных задач, требующих передачи силы деревом бетону.

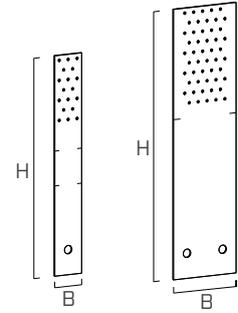
ПОЛИВАЛЕНТНЫЙ

При наличии нагрузок иной величины или выравнивающего слоя можно воспользоваться частичными гвоздевыми швами, предварительно их рассчитав.

КОДЫ И РАЗМЕРЫ

WHT PLATE C

КОД	В	Н	отверстия	$n_v \text{ } \varnothing 5$	s		шт.
	[мм]	[мм]		шт.			
WHTPLATE440	60	440	$\varnothing 17$	18	3		10
WHTPLATE540	140	540	$\varnothing 17$	50	3		10



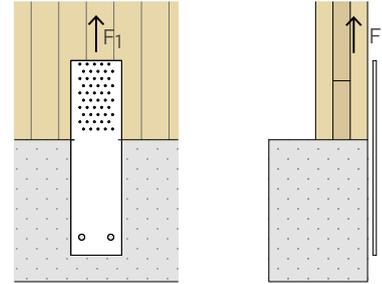
МАТЕРИАЛЫ И СРОК ИХ СЛУЖБЫ

WHT PLATE C: углеродистая сталь DX51D+Z275.
Использование для классов эксплуатации 1 и 2 (EN 1995-1-1).

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Соединения дерево-бетон
- Соединения OSB-бетон
- Соединения дерево-сталь

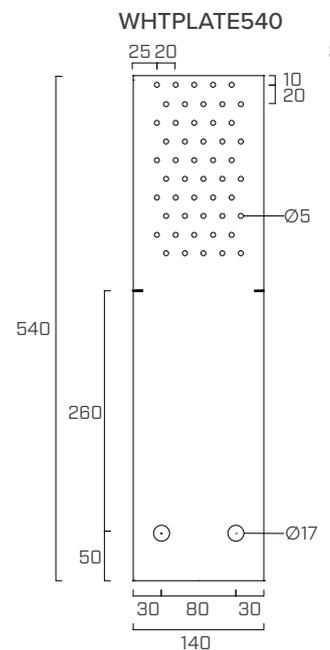
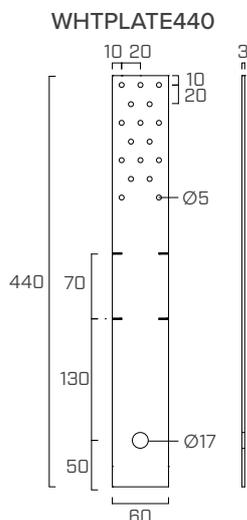
НАГРУЗКИ



ФУРНИТУРА - КРЕПЕЖ

тип	описание		d	основание	стр.
			[мм]		
LBA	анкерный гвоздь		4		548
LBS	шуруп для пластин		5		552
AB1	механический анкер		16		494
VIN-FIX PRO	химический анкер		M16		511
EPO-FIX PLUS	химический анкер		M16		517
KOS	болт		M16		526

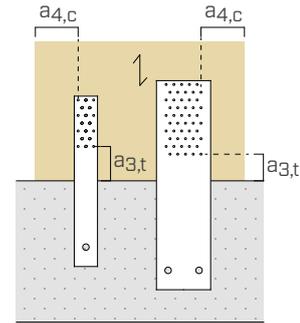
ГЕОМЕТРИЯ



УСТАНОВКА

ДЕРЕВО минимальные расстояния	ГВОЗДИ		ВИНТЫ	
		LBA Ø4		LBS Ø5
C/GL	a _{4,c} [ММ]	≥ 20		≥ 25
	a _{3,t} [ММ]	≥ 60		≥ 75
CLT	a _{4,c} [ММ]	≥ 12		≥ 12,5
	a _{3,t} [ММ]	≥ 40		≥ 30

- C/GL: минимальные расстояния для массива дерева или клееной древесины согласно стандарту EN 1995-1-1 в соответствии с ETA, учитывая объемную массу деревянных элементов $\rho_k \leq 420 \text{ кг/м}^3$
- CLT: минимальные расстояния для клееной многослойной древесины с продольно-поперечной ориентацией слоев согласно ÖNORM EN 1995-1-1 (Приложение К) для гвоздей и согласно ETA 11/0030 для шурупов



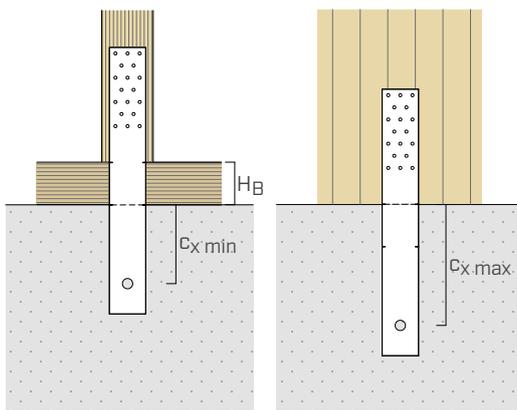
УСТАНОВКА WHT PLATE 440

WHT PLATE 440 может использоваться в различных строительных системах (CLT/telaio) и для крепления к фундаменту (с/без фундаментной балкой, с/без выравнивающего слоя). Исходя из наличия и размера H_B прослойки, в соответствии с минимальными расстояниями крепежа по дереву и бетону, WHT PLATE 440 должна располагаться так, чтобы анкер располагался относительно открытого бетонного основания на расстоянии:

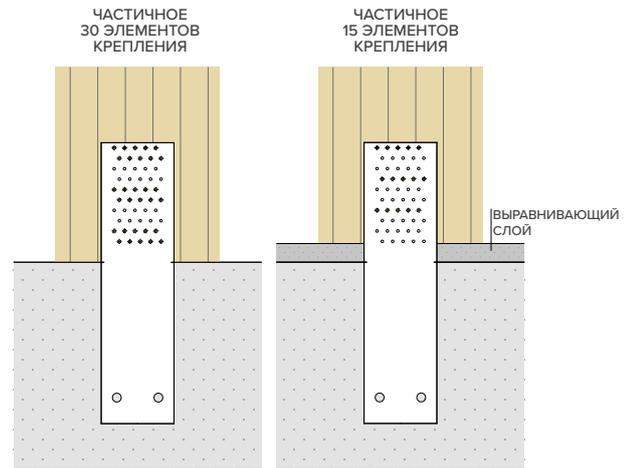
$$130 \text{ мм} \leq c_x \leq 200 \text{ мм.}$$

УСТАНОВКА WHT PLATE 540

Если согласно проекту требуются нагрузки иной величины или наличие выравнивающего слоя между стеной и опорной поверхностью, можно воспользоваться частичными гвоздевыми швами, предварительно рассчитав их, и оптимизировав целью влияния на фактическое число n_{ef} крепежа по дереву. Чередующиеся гвоздевые швы возможны при соблюдении минимальных расстояний, предусмотренных для соединительных элементов.

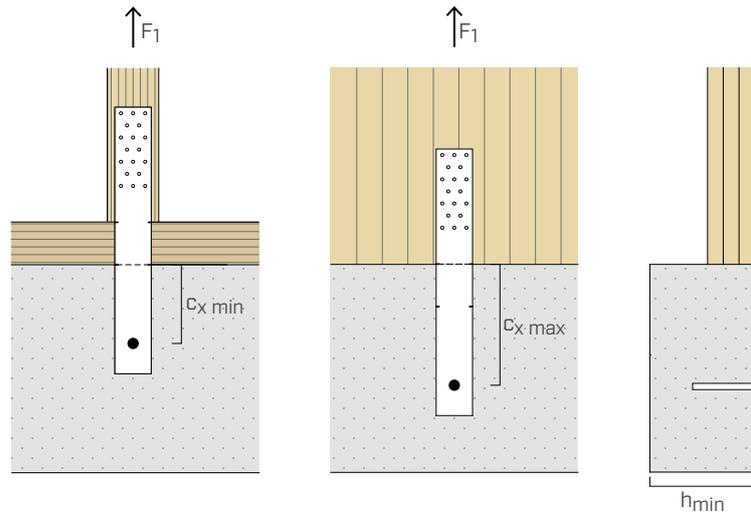


c_x [ММ]	H_B [ММ]
$c_{x \text{ min}} = 130$	70
$c_{x \text{ max}} = 200$	0



СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | СТЫК КРЕПЛЕНИЯ СТЕНЫ К ОСНОВЕ ДЕРЕВО-БЕТОН

WHTPLATE440



МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА БЕТОНА $h_{min} \geq 200$ мм

конфигурация	$R_{1,k}$ ДЕРЕВО				$R_{1,k}$ СТАЛЬ		$R_{1,d}$ БЕТОН					
	крепление в отверстия $\varnothing 5$			$R_{1,k}$ timber [кН]	$R_{1,k}$ steel		$R_{1,d}$ без трещин		$R_{1,d}$ с трещинами		$R_{1,d}$ сейсмостойкий	
	тип	$\varnothing \times L$ [мм]	n_v [шт.]		[кН]	γ_{steel}	VIN-FIX PRO $\varnothing \times L$ [мм]	[кН]	VIN-FIX PRO $\varnothing \times L$ [мм]	[кН]	EPO-FIX PLUS $\varnothing \times L$ [мм]	[кН]
<ul style="list-style-type: none"> $c_{2\ min} = 130$ мм полное крепление 2 анкера M16 	гвозди LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 190	24,8	M16 x 190	17,6	M16 x 190	17,6
	шурупы LBS	$\varnothing 5,0 \times 60$	18	31,8								
<ul style="list-style-type: none"> $c_{2\ max} = 200$ мм полное крепление 2 анкера M16 	гвозди LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 190	31,2	M16 x 190	25,1	M16 x 190	17,6
	шурупы LBS	$\varnothing 5,0 \times 60$	15 ⁽¹⁾	27,5								

МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА БЕТОНА $h_{min} \geq 150$ мм

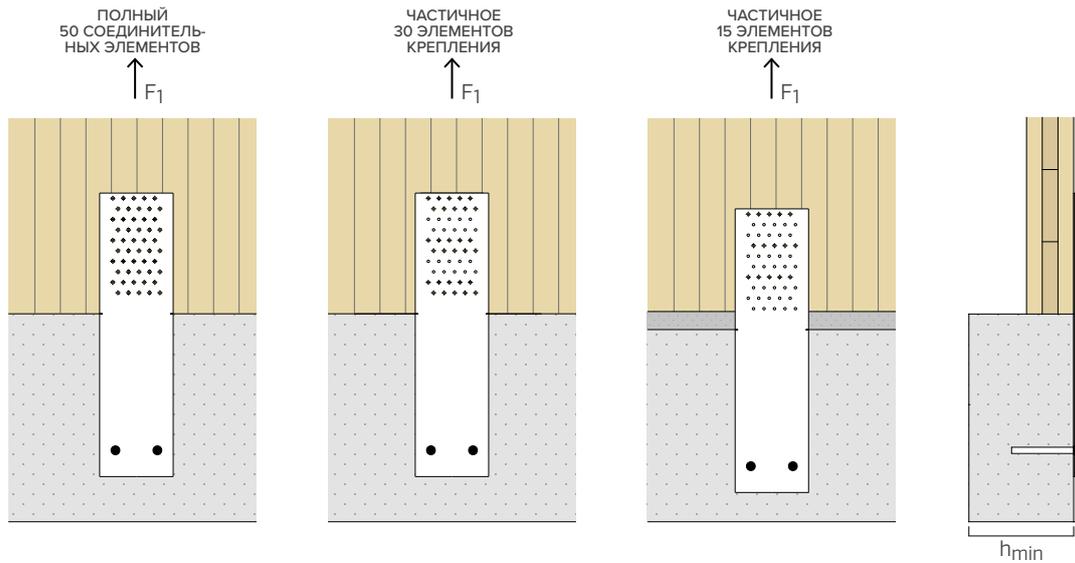
конфигурация	$R_{1,k}$ ДЕРЕВО				$R_{1,k}$ СТАЛЬ		$R_{1,d}$ БЕТОН					
	крепление в отверстия $\varnothing 5$			$R_{1,k}$ timber [кН]	$R_{1,k}$ steel		$R_{1,d}$ без трещин		$R_{1,d}$ с трещинами		$R_{1,d}$ сейсмостойкий	
	тип	$\varnothing \times L$ [мм]	n_v [шт.]		[кН]	γ_{steel}	EPO-FIX PLUS $\varnothing \times L$ [мм]	[кН]	EPO-FIX PLUS $\varnothing \times L$ [мм]	[кН]	EPO-FIX PLUS $\varnothing \times L$ [мм]	[кН]
<ul style="list-style-type: none"> $c_{2\ min} = 130$ мм полное крепление 2 анкера M16 	гвозди LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 136	20,2	M16 x 136	14,3	M16 x 136	14,3
	шурупы LBS	$\varnothing 5,0 \times 60$	18	31,8								
<ul style="list-style-type: none"> $c_{2\ max} = 200$ мм полное крепление 2 анкера M16 	гвозди LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 136	28,8	M16 x 136	20,4	M16 x 136	17,6
	шурупы LBS	$\varnothing 5,0 \times 60$	15 ⁽¹⁾	27,5								

ПРИМЕЧАНИЯ:

⁽¹⁾ Для конфигурации, приведенной в таблице, не рекомендуется устанавливать шурупы нижнего ряда по отношению к расстоянию $a_{3,t}$ (нагруженный край) = $15d = 75$ мм.

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | СТЫК КРЕПЛЕНИЯ СТЕНЫ К ОСНОВЕ ДЕРЕВО-БЕТОН

WHTPLATE540



МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА БЕТОНА $h_{\min} \geq 200$ мм

конфигурация	R _{1,k} ДЕРЕВО				R _{1,k} СТАЛЬ		R _{1,d} БЕТОН ⁽³⁾					
	крепление в отверстия Ø5			R _{1,k} timber [кН]	R _{1,k} steel		R _{1,d} без трещин		R _{1,d} с трещинами		R _{1,d} сейсмостойкий	
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт.]		[кН]	[кН]	γ _{steel}	VIN-FIX PRO Ø x L [мм]	[кН]	VIN-FIX PRO Ø x L [мм]	[кН]	EPO-FIX PLUS Ø x L [мм]
• полное крепление • 2 анкера M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	50	83,5	70,6	γ _{M2}	M16 x 190	48,2	M16 x 190	34,2	M16 x 190	29,0
	шурупы LBS	Ø5,0 x 60	50	81,6								
• частичное крепление ⁽²⁾ 30 крепежных эле- ментов • 2 анкера M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30	70,8								
	шурупы LBS	Ø5,0 x 60	30	69,9								
• частичное крепление ⁽²⁾ 15 элементов крепления • 2 анкера M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	15	35,4								
	шурупы LBS	Ø5,0 x 60	15	35,0								

МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА БЕТОНА $h_{\min} \geq 150$ мм

конфигурация	R _{1,k} ДЕРЕВО				R _{1,k} СТАЛЬ		R _{1,d} БЕТОН ⁽³⁾					
	крепление в отверстия Ø5			R _{1,k} timber [кН]	R _{1,k} steel		R _{1,d} без трещин		R _{1,d} с трещинами		R _{1,d} сейсмостойкий	
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт.]		[кН]	[кН]	γ _{steel}	EPO-FIX PLUS Ø x L [мм]	[кН]	EPO-FIX PLUS Ø x L [мм]	[кН]	EPO-FIX PLUS Ø x L [мм]
• полное крепление • 2 анкера M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	50	83,5	70,6	γ _{M2}	M16 x 136	39,6	M16 x 136	28,0	M16 x 136	23,8
	шурупы LBS	Ø5,0 x 60	50	81,6								
• частичное крепление ⁽²⁾ 30 крепежных эле- ментов • 2 анкера M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30	70,8								
	шурупы LBS	Ø5,0 x 60	30	69,9								
• частичное крепление ⁽²⁾ 15 элементов крепления • 2 анкера M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	15	35,4								
	шурупы LBS	Ø5,0 x 60	15	35,0								

ПРИМЕЧАНИЯ:

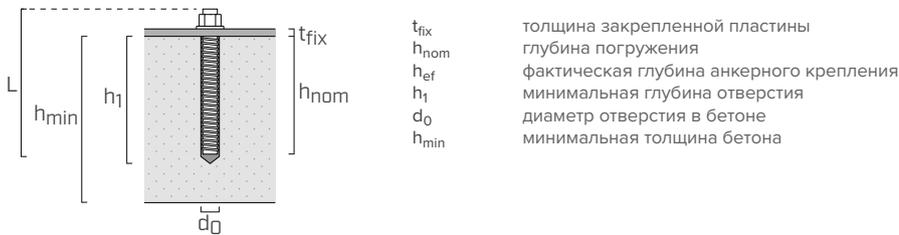
⁽²⁾ В случае конфигурации с частичными гвоздевыми швами значения прочности, приведенные в таблице, действительны для установки крепежа в дерево в соответствии с $a_1 > 10d$ ($n_{ef} = n$)

⁽³⁾ Значения прочности бетона действительны для случая расположения монтажных выемок на плите WHTPLATE540 на границе раздела дерево-бетон ($c_x = 260$ мм).

ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВКИ ХИМИЧЕСКИХ АНКЕРОВ⁽¹⁾

тип анкера		t_{fix}	$h_{nom} = h_{ef}$	h_1	d_0	h_{min}
тип	$\varnothing \times L$ [мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x min 136	3	114	120	18	150
VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 190	3	164	170		200

Резьбовая шпилька с преднадрезами INA в комплекте с гайкой и шпилькой: см. стр. 520.
Резьбовая шпилька MGS класса 8.8 для резки в размер: см. стр. 534.



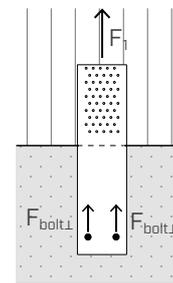
РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ ЧЕРЕДУЮЩИХСЯ АНКЕРОВ

Крепление к бетону при помощи анкеров, отличающихся от указанных в таблице, следует проверять исходя из действующей нагрузки на сами анкеры, которая может быть определена посредством коэффициентов k_{tL} . Осевая нагрузка на сдвиг, действующая на один анкер, рассчитывается следующим образом:

$$F_{boltL,d} = k_{tL} \cdot F_{1,d}$$

k_{tL} — коэффициент эксцентриситета
 F_1 — нагрузка на отрыв, действующая на пластину WHT PLATE

	k_{tL}
WHTPLATE440	1,00
WHTPLATE540	0,50



Проверка анкера удовлетворительна, если расчетная прочность на сдвиг, высчитанная с учетом "группового эффекта", больше расчетной нагрузки: $R_{boltL,d} \geq F_{boltL,d}$.

ПРИМЕЧАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СЕЙСМОАКТИВНЫХ ЗОНАХ



Внимательно рассмотреть фактическую последовательность значений прочности как всего строения, так и системы стыков. Экспериментально подтверждено, что предел прочности гвоздя LBA (и шурупа LBS) намного больше, чем характеристическое сопротивление, оцененное согласно EN 1995. Например, гвозди LBA $\varnothing 4,0 \times 60$ мм: $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$ кН согласно испытаниям (меняется в зависимости от типа древесины и толщины пластины).

Экспериментальные данные получены из испытаний, проведенных в рамках исследовательского проекта Seismic-Rev и приводятся в научном отчете «Соединительные системы для деревянных строений: экспериментальные исследования для оценки жесткости, прочности и пластичности» (DICAM - Департамент гражданского строительства, экологии и машиностроения - UniTN).

ПРИМЕЧАНИЯ:

⁽¹⁾ Действительны для значений прочности, приведенных в таблице.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ:

- Характеристические величины соответствуют нормативным требованиям стандарта EN 1995-1-1. Расчетные значения для анкеров по бетону рассчитаны в соответствии с "Европейскими Техническими Оценками".

Расчетные значения прочности соединения получены на основании табличных значений образом:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Коэффициенты k_{mod} , γ_M и γ_{steel} принимаются согласно действующим нормативным требованиям, используемым для расчета.

- Значения прочности для древесины $R_{k, \text{timber}}$ рассчитаны с учетом фактического числа согласно Таблице 8.1 (EN 1995-1-1)

- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равная $\rho_k = 350 \text{ кг/м}^3$, и бетон C20/30 с редко уложенной арматурой и минимальной толщиной, указанной в соответствующих таблицах.
- Расчетные значения прочности бетона даны для бетона без трещин ($R_{1,d \text{ uncracked}}$), растрескавшегося ($R_{1,d \text{ cracked}}$) и в случае проверки на сейсмостойкость ($R_{1,d \text{ seismic}}$) для использования химического анкера с резьбовой шпилькой из стали класса 5.8.
- Сейсмостойкое проектирование класса C2, без требований пластичности к анкерам (вариант a2) проектирование гибких архитектурных форм согласно EOTA TR045. Для химических анкеров предполагается, что кольцеобразное пространство между анкером и отверстием пластины заполнено ($\alpha_{gap}=1$).
- Значения прочности действительны для расчетных данных, приведенных в таблице; для граничных условий, отличных от указанных в таблице (например, минимальное расстояние от краев), проверка анкеров по бетону может осуществляться посредством ПО MyProject исходя из требований проекта.
- Определение размеров и контроль деревянных и железобетонных элементов должны производиться отдельно.