



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Отраслевой центр компетенций
«ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

Урок 6

Конструктивные требования по армированию

ШКОЛА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Кононов Дмитрий Александрович
Руководитель направления

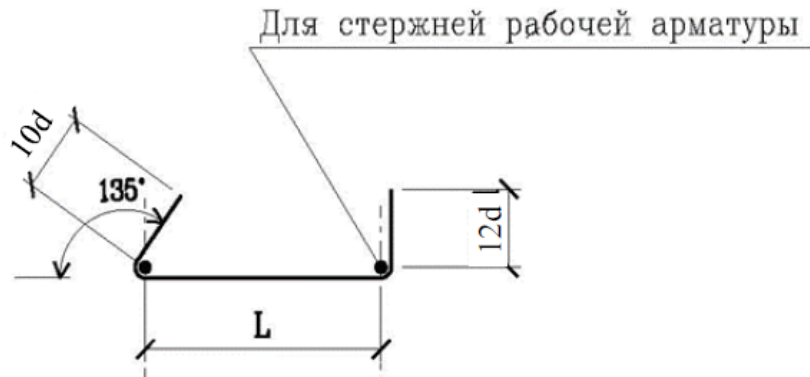
27.03.2024

1.2 Конструктивные требования



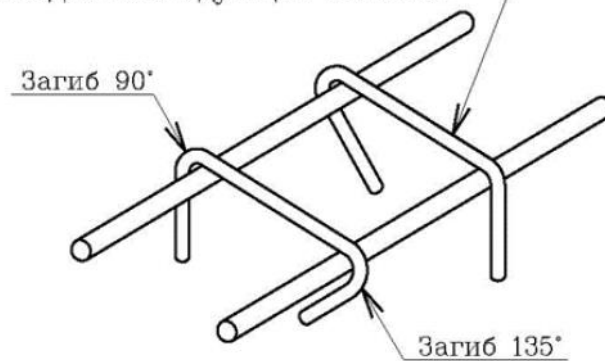
Для поперечной арматуры

- не более $0,5 h_0$ и не более 300 мм — в железобетонных элементах, в которых поперечная сила по расчету не может быть воспринята только бетоном;
- не более $0,75 h_0$ и не более 500 мм — в балках и ребрах высотой 150 мм и более, а также в часторебристых плитах высотой 300 мм и более, на участках элемента, где поперечная сила по расчету воспринимается только бетоном;
- можно не устанавливать — в сплошных плитах, а также в часторебристых плитах высотой менее 300 мм и в балках (ребрах) высотой менее 150 мм на участках элемента, где поперечная сила по расчету воспринимается только бетоном;
- не более $15d$ и не более 500 мм — во внецентренно сжатых линейных элементах, а также в изгибаемых элементах при наличии необходимой по расчету сжатой продольной арматуры в целях предотвращения выпучивания продольной арматуры (d — диаметр сжатой продольной арматуры).



8. Нормируются размеры крюков и отгибов поперечной арматуры.

Альтернативное положение загиба каждой последующей шпильки

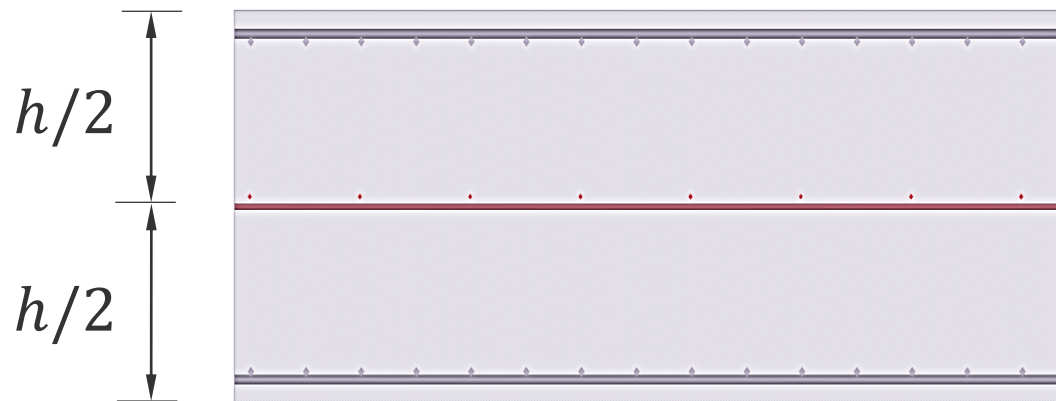


9. В зданиях, рассчитываемых с учетом сейсмических воздействий, поперечная арматура в стенах (колоннах, балках) устанавливается в шахматном порядке.

1.2 Конструктивные требования



14. **Противоусадочные сетки** – это конструктивное продольное армирование:



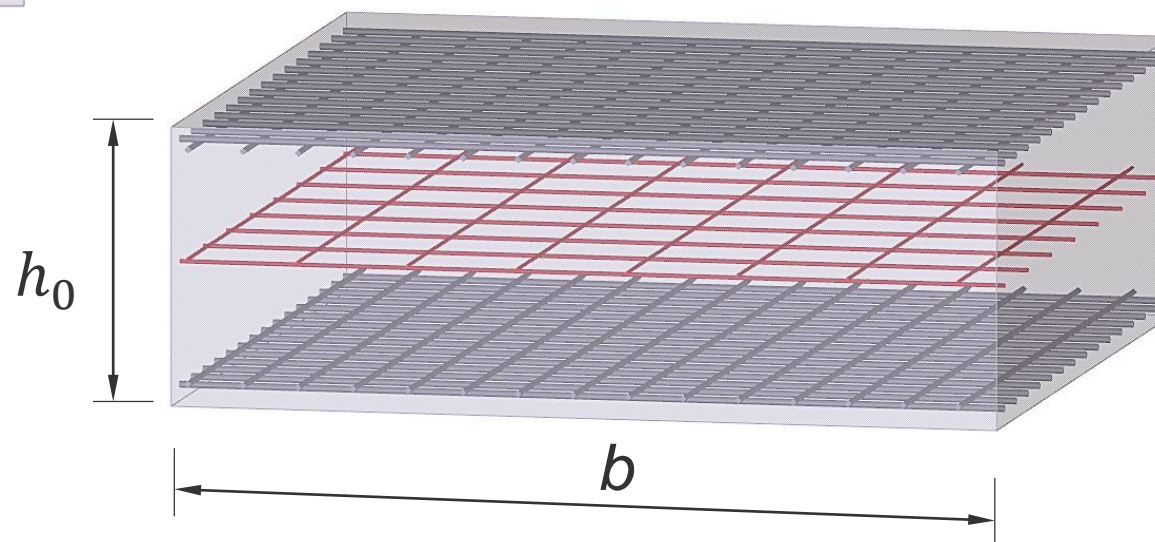
- площадь сечения конструктивного армирования принимается не менее:

$$S_{\text{констр}} = 0,05\% \cdot h_0 \cdot b$$

h_0 – расстояние между сетками;

b – размер плиты в плане.

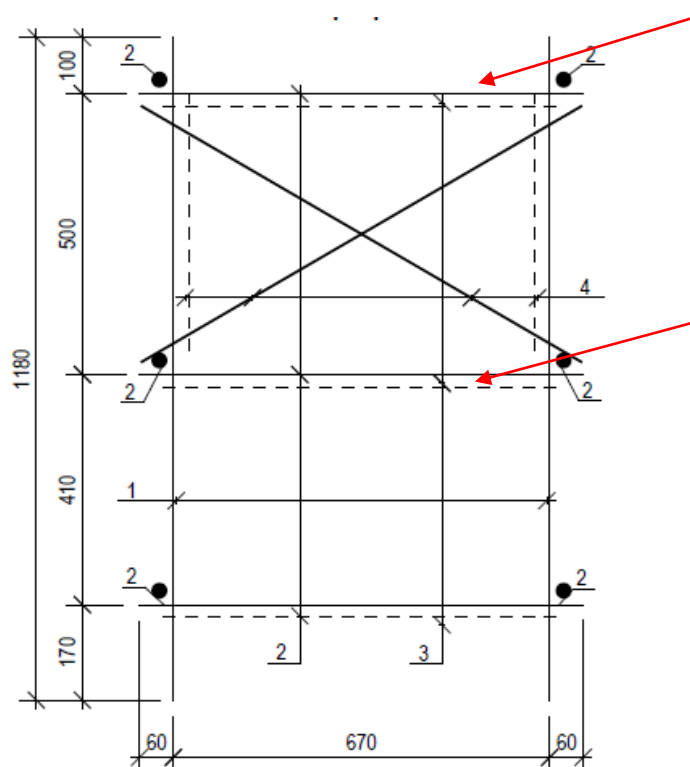
- устанавливаются при высоте сечения плиты ≥ 1000 мм;
- шаг сеток конструктивного армирования по высоте принимают не более 800 мм и не более 1/2 толщины плиты.



1.2 Конструктивные требования



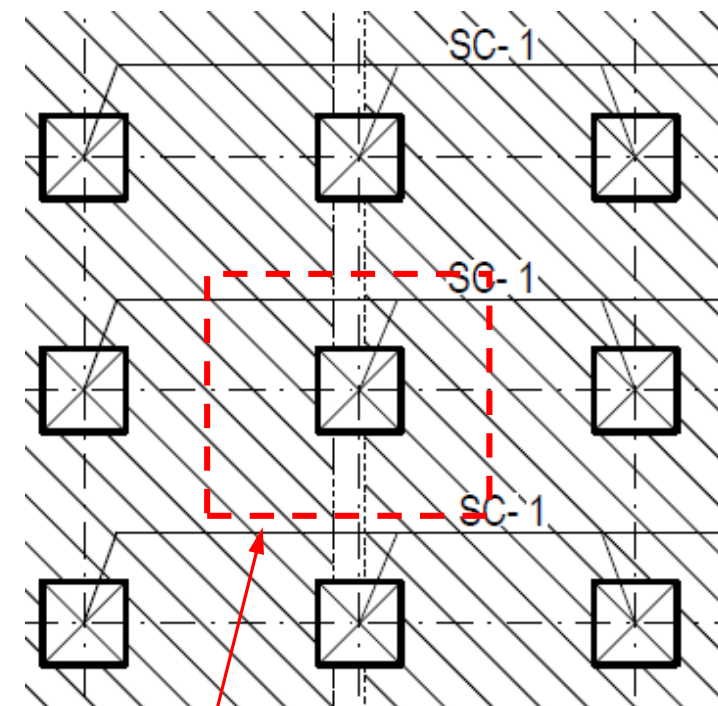
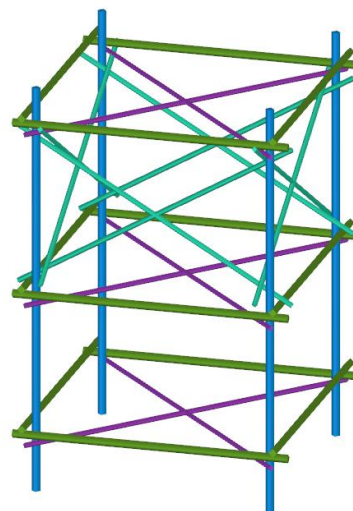
15. **Пространственные каркасы** – конструкция, состоящая из двух или более элементов (плоских каркасов и сеток), которые располагаются в разных плоскостях и соединены между собой при помощи сварки или вязки.



*Верхняя сетка
основной арматуры*

*Противоусадочная
сетка*

3D вид



*Площадь сбора нагрузки
на каркас*

1.2 Конструктивные требования



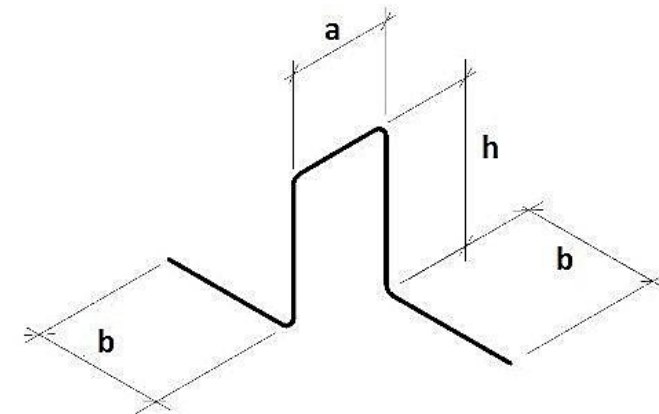
16. **«Лягушки» из арматуры** изготавливают из гладкой арматуры А240 (А1) или периодического профиля А3 (А400), А500С.

В зависимости от размеров строительной конструкции и толщины плиты используются прутки разного диаметра:

- при толщине плиты в 200 мм используется прутки диаметром от 8 мм;
- если толщина плиты составляет 250 мм, то минимальный диаметр арматуры увеличивается до 10 мм;
- плиты толщиной 300 мм требуют укладки элементов диаметром 12 мм.

При конструировании элемента «лягушка» должны соблюдаться следующие условия:

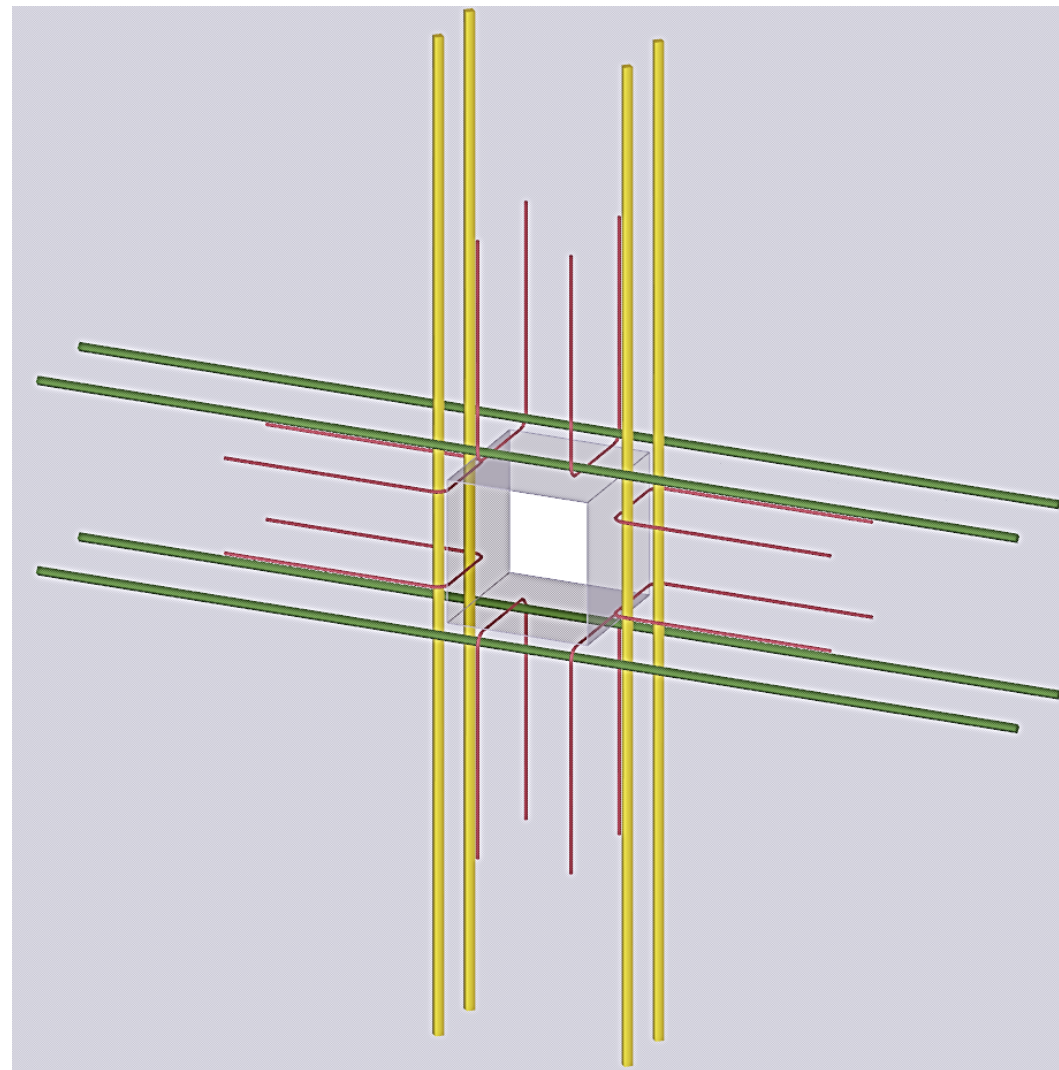
- ширина верхней горизонтальной части составляет 100-150 мм (а), для укладки на нее одного стержня. Если необходимо чтобы на «лягушку» вмещалось 2 прута, ширину следует делать 250-300 мм;
- высота элемента (h) зависит от толщины плиты, защитного слоя бетона и арматуры;
- обе горизонтальные опоры, расположенные в разных направлениях (b), должны иметь длину от 320 мм, при размере ячейки сетки 200 мм на 200 мм, для того чтобы каждая из них упиралась на нижнюю арматуру в двух точках.





21. **Обрамление проемов**

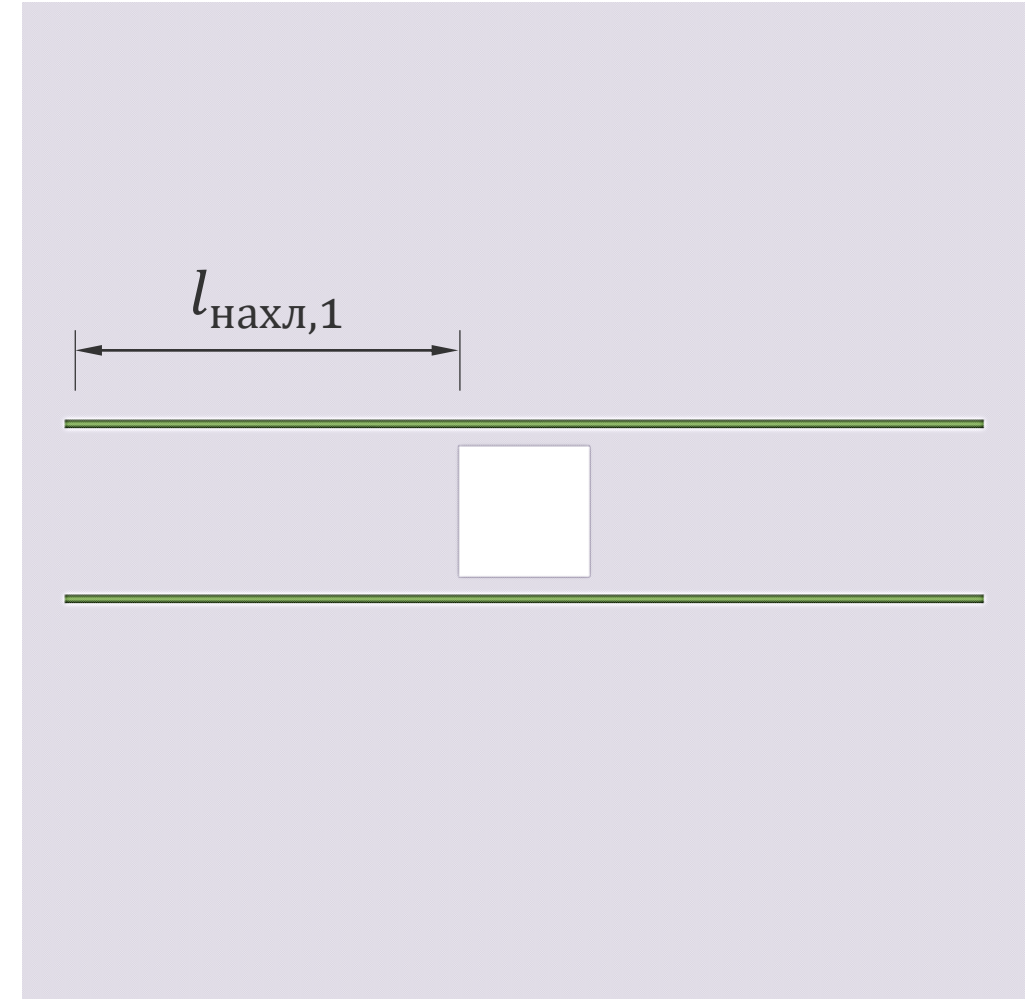
При проектировании строительных конструкций следует учитывать наличие проемов и отверстий под технологические и электротехнические системы. В соответствии с конструктивными требованиями отверстия в конструкциях следует обрамлять. Исключением являются отверстия, размер которых не превышает 300 мм.



1.2 Конструктивные требования



- Отверстия значительных размеров (более или равные 300 мм) в монолитных железобетонных стенах и плитах должны окаймляться дополнительной арматурой сечением не менее сечения рабочей арматуры (того же направления), которая требуется по расчету плиты как сплошной.

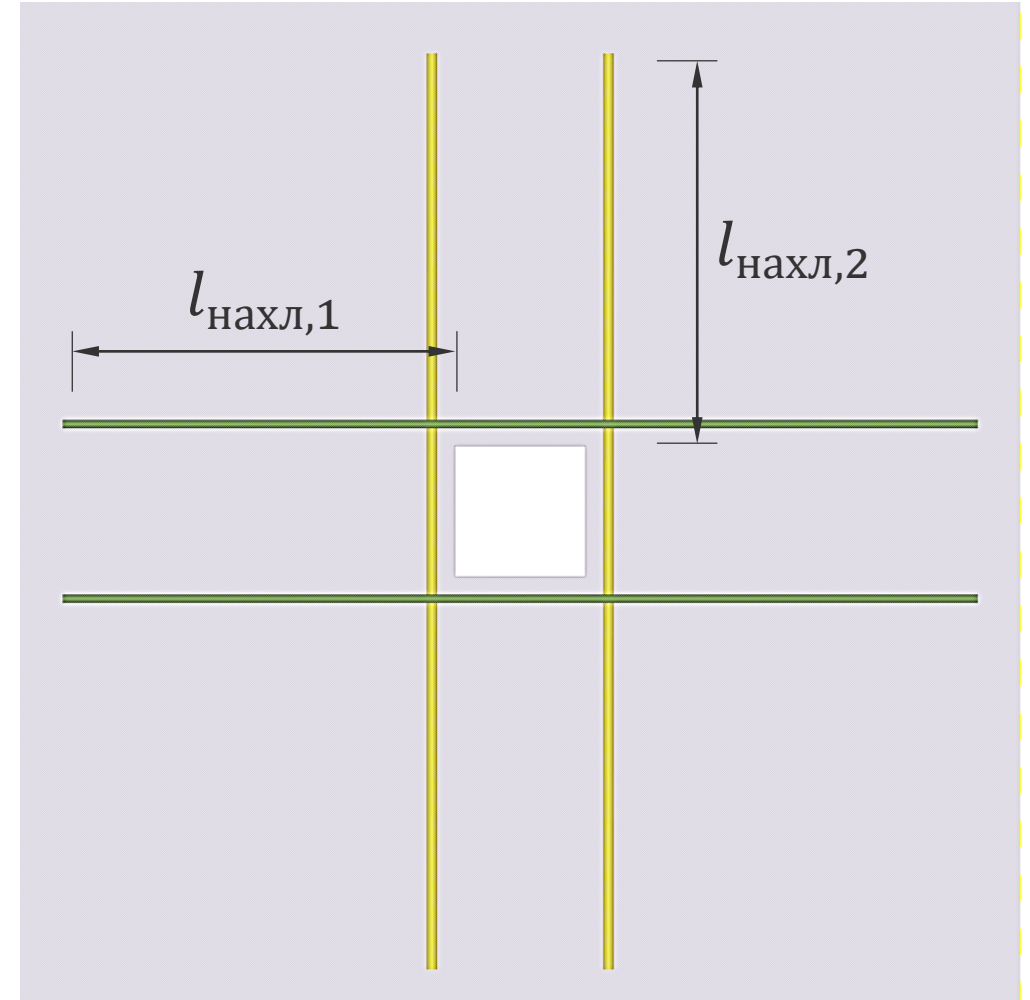


Прямоугольный проем 300x300

1.2 Конструктивные требования



- Отверстия значительных размеров (более или равные 300 мм) в монолитных железобетонных стенах и плитах должны окаймляться дополнительной арматурой сечением не менее сечения рабочей арматуры (того же направления), которая требуется по расчету плиты как сплошной;
- Замещающая арматура должна быть заведена за края отверстия на длину не менее длины нахлеста.

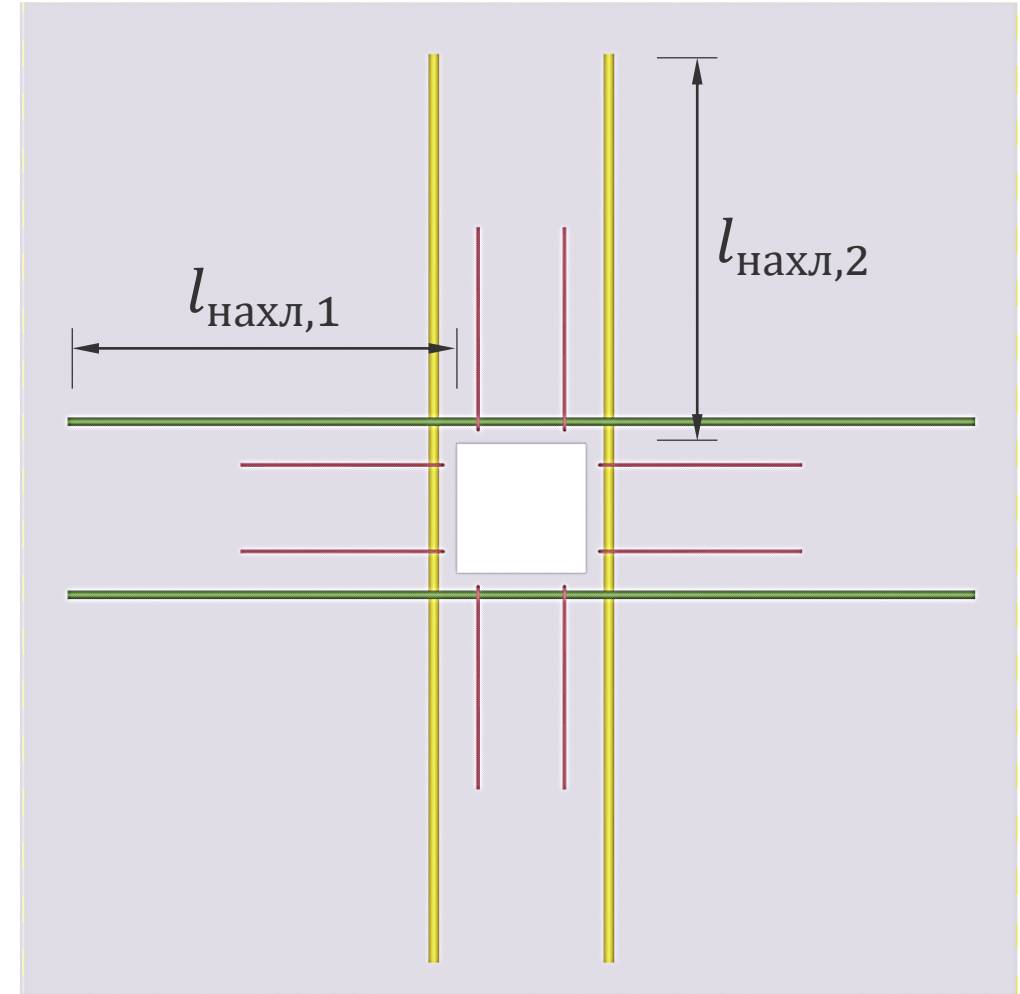


Прямоугольный проем 300x300

1.2 Конструктивные требования



- Отверстия значительных размеров (более или равные 300 мм) в монолитных железобетонных стенах и плитах должны окаймляться дополнительной арматурой сечением не менее сечения рабочей арматуры (того же направления), которая требуется по расчету плиты как сплошной;
- Замещающая арматура должна быть заведена за края отверстия на длину не менее длины нахлеста;
- По краям сечения ставится конструктивная арматура в виде П-образных стержней $\varnothing 8 \dots \varnothing 16$ мм для того, чтобы закрыть грани проема.

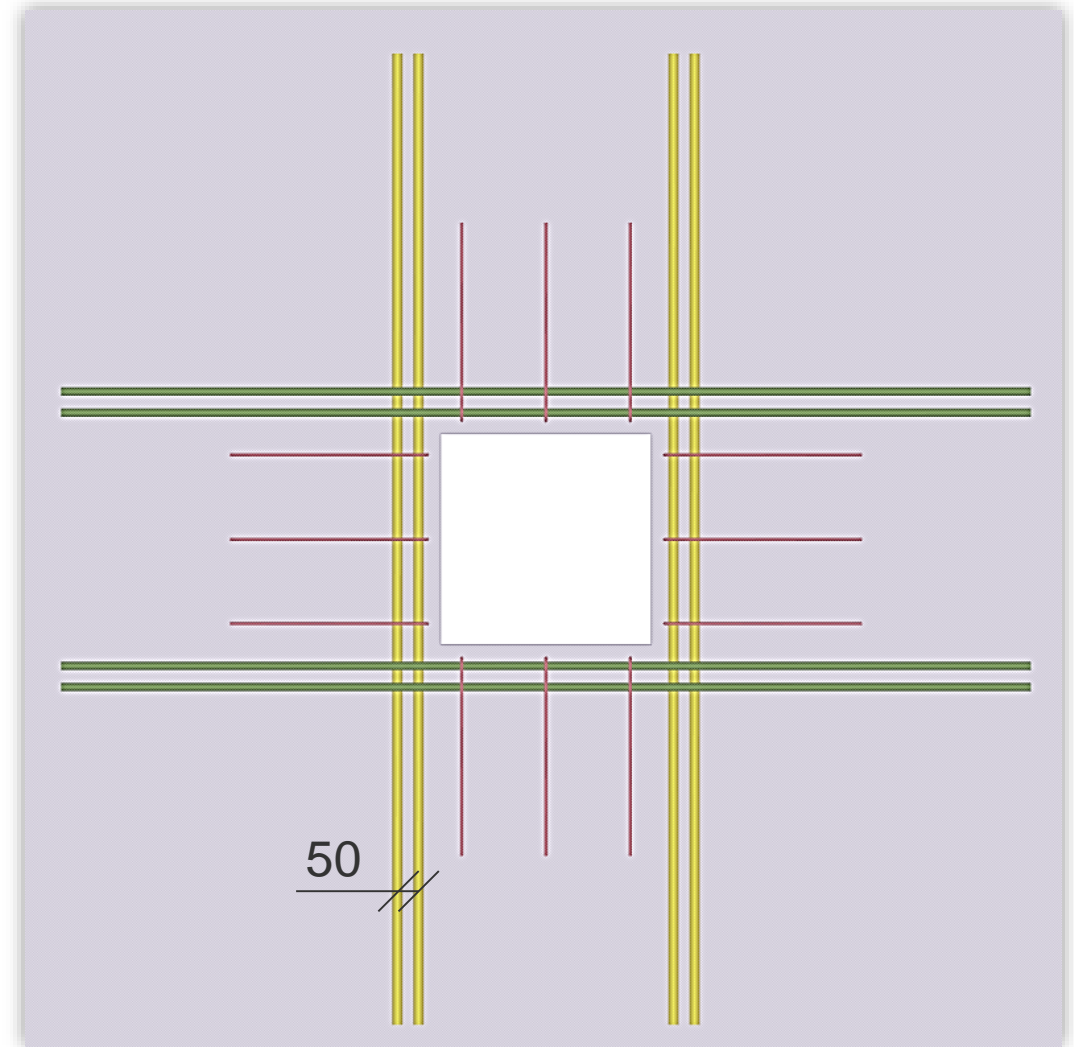


Прямоугольный проем 300x300

1.2 Конструктивные требования

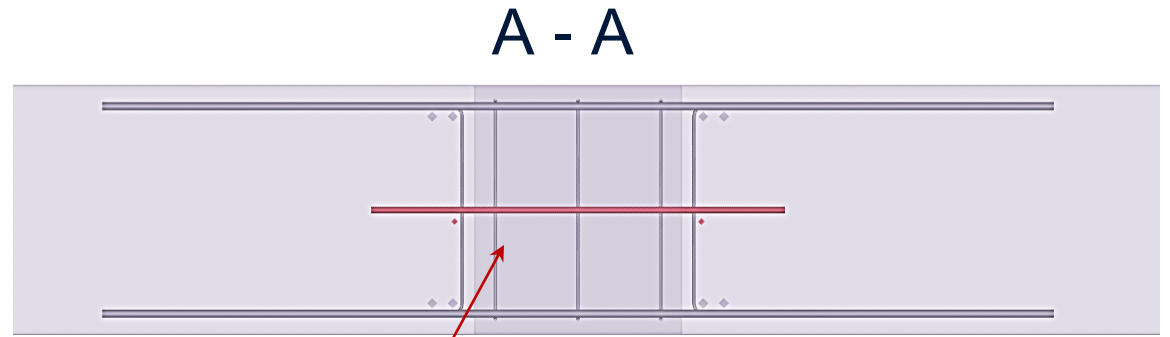
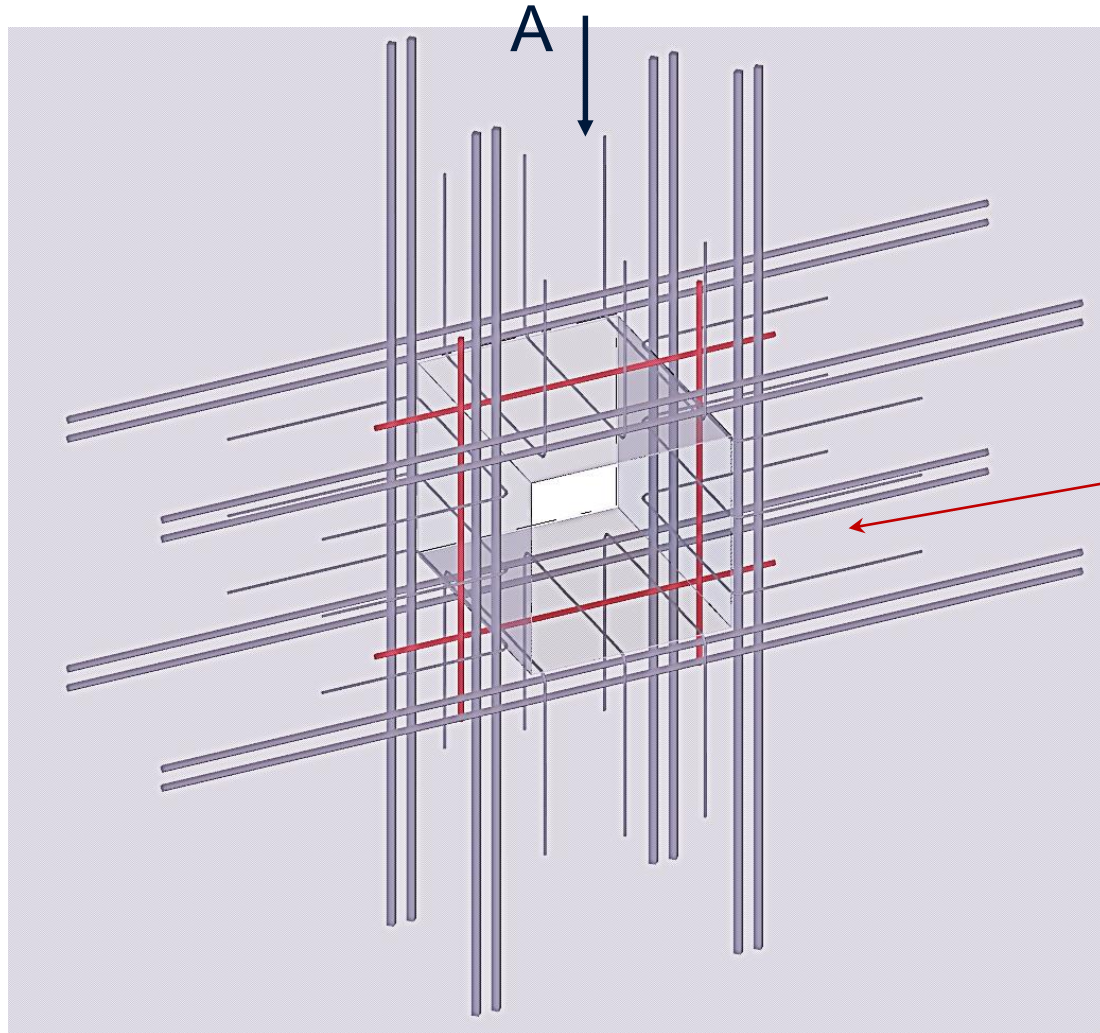


- Отверстия значительных размеров (более или равные 300 мм) в монолитных железобетонных стенах и плитах должны окаймляться дополнительной арматурой сечением не менее сечения рабочей арматуры (того же направления), которая требуется по расчету плиты как сплошной;
- Замещающая арматура должна быть заведена за края отверстия на длину не менее длины нахлеста;
- По краям сечения ставится конструктивная арматура в виде П-образных стержней $\varnothing 8 \dots \varnothing 16$ мм для того, чтобы закрыть грани проема;
- Арматура сгущается – два крайних стержня ставятся с промежутком 50 мм (максимум 150 мм).

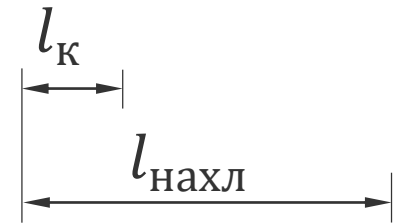


Прямоугольный проем 500x500

1.2 Конструктивные требования

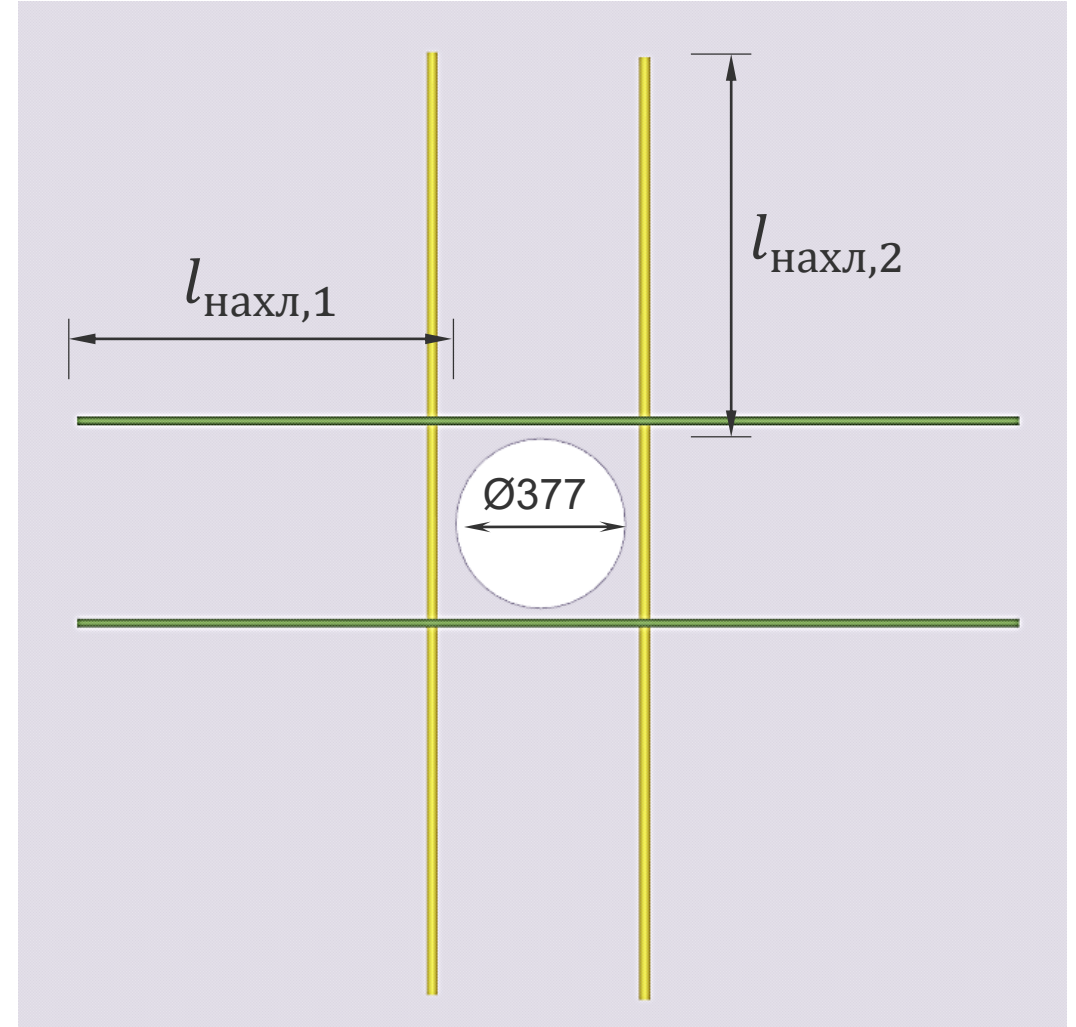
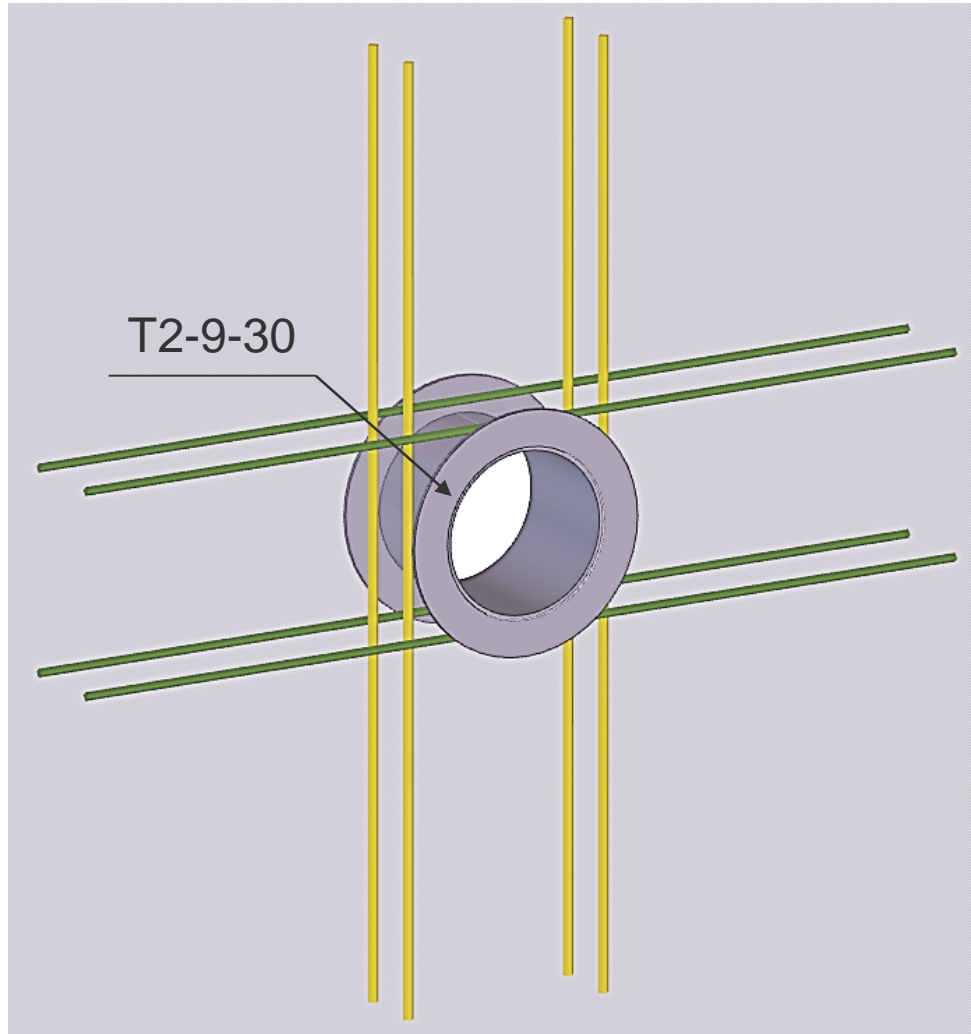


*дополнительные
конструктивные стержни*



*Прямоугольный проем в стене
толщиной 600 мм*

1.2 Конструктивные требования



Круглый проем Ø377 под проходку T2-9-30

1.2 Конструктивные требования



Арматура		Бетон			
		В30	В40	В45	В60
A500C	$d \leq 32\text{мм}$	60d	50d	46d	38d
	$d > 32\text{мм}$	65d	55d	50d	42d

Арматура, Ø	Бетон В30	Бетон В40	Бетон В45	Бетон В60
	L1	L1	L1	L1
20	1200	1000	920	760
25	1500	1250	1150	950
28	1680	1400	1290	1070
32	1920	1600	1480	1220

Расчетная длина нахлеста L_1 принимается по СП 63.13330.2018 (п. 10.3.30) с учетом сейсмики по СП 14.13330.2018 (п. 6.7.12).

Спасибо за внимание

Кононов Дмитрий Александрович

Руководитель направления

27.03.2024

