



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ  
РОСАТОМ

# Урок 10

## Моделирование перехода фундаментной плиты с отметки на отметку

**ШКОЛА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ**

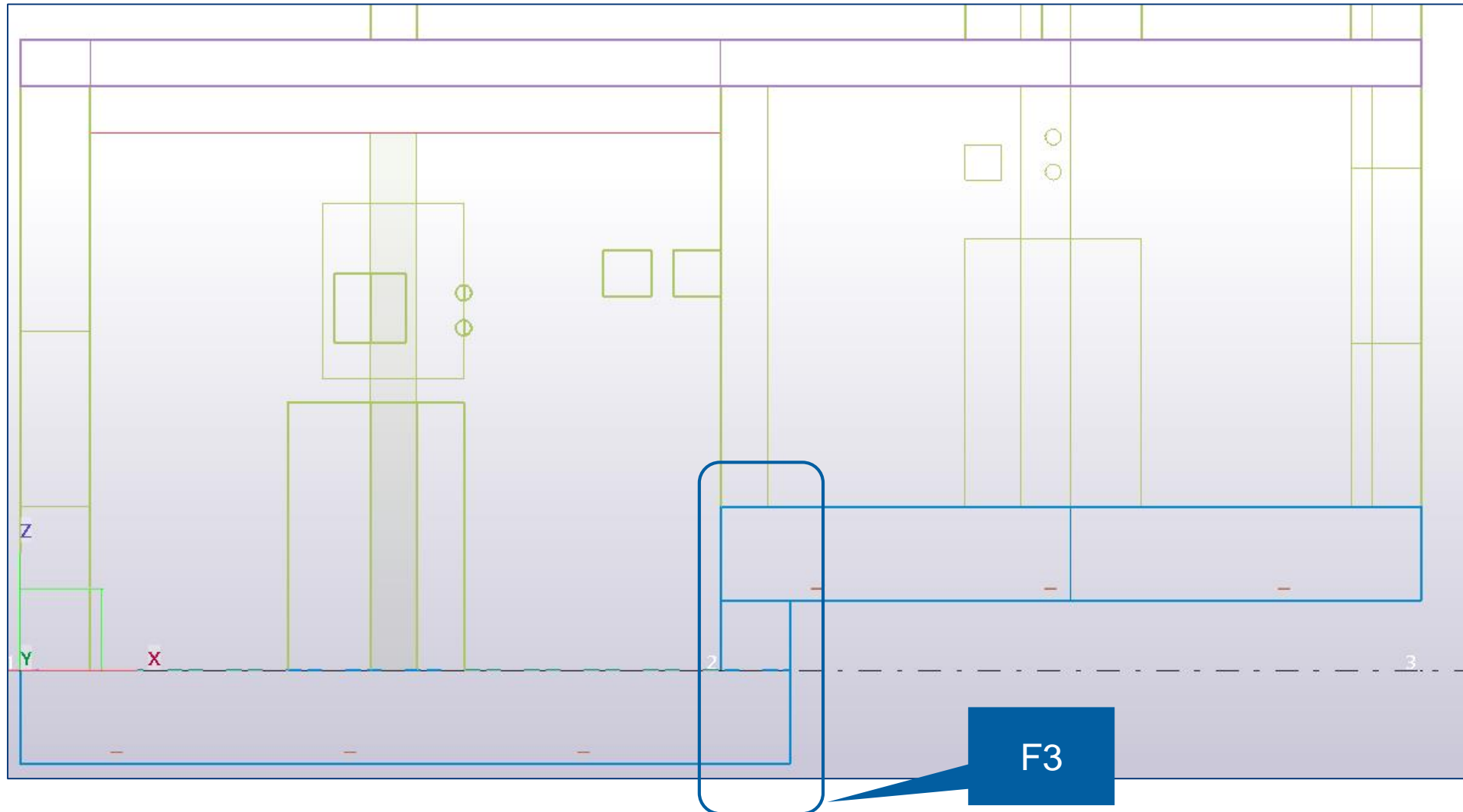
**Захаров Никита Андреевич**  
Инженер-проектировщик 1-ой категории

**Гусева Оксана Вячеславовна**  
Инженер-проектировщик 2-ой категории

# Перечень узлов



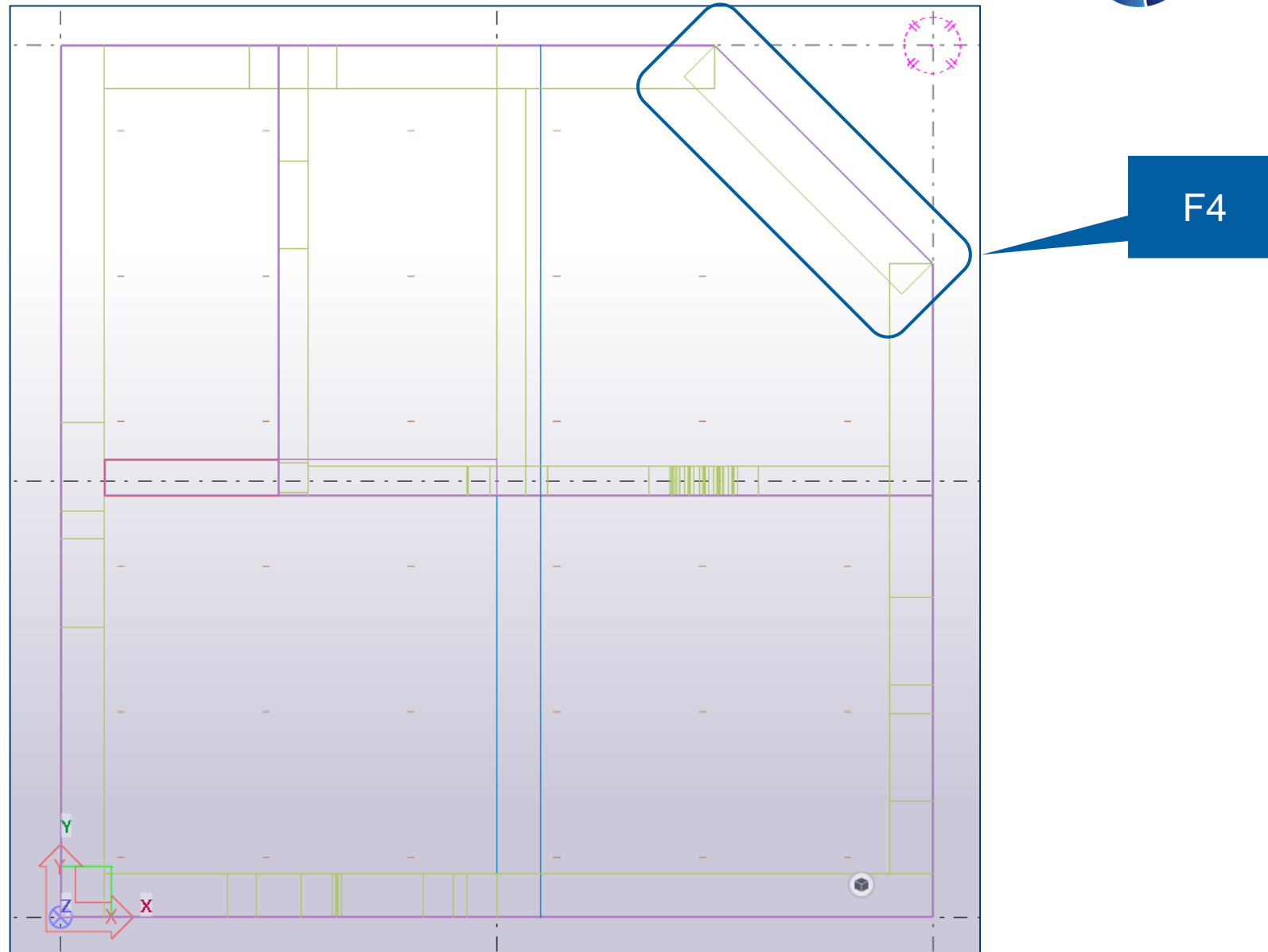
АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ  
РОСАТОМ



# Перечень узлов



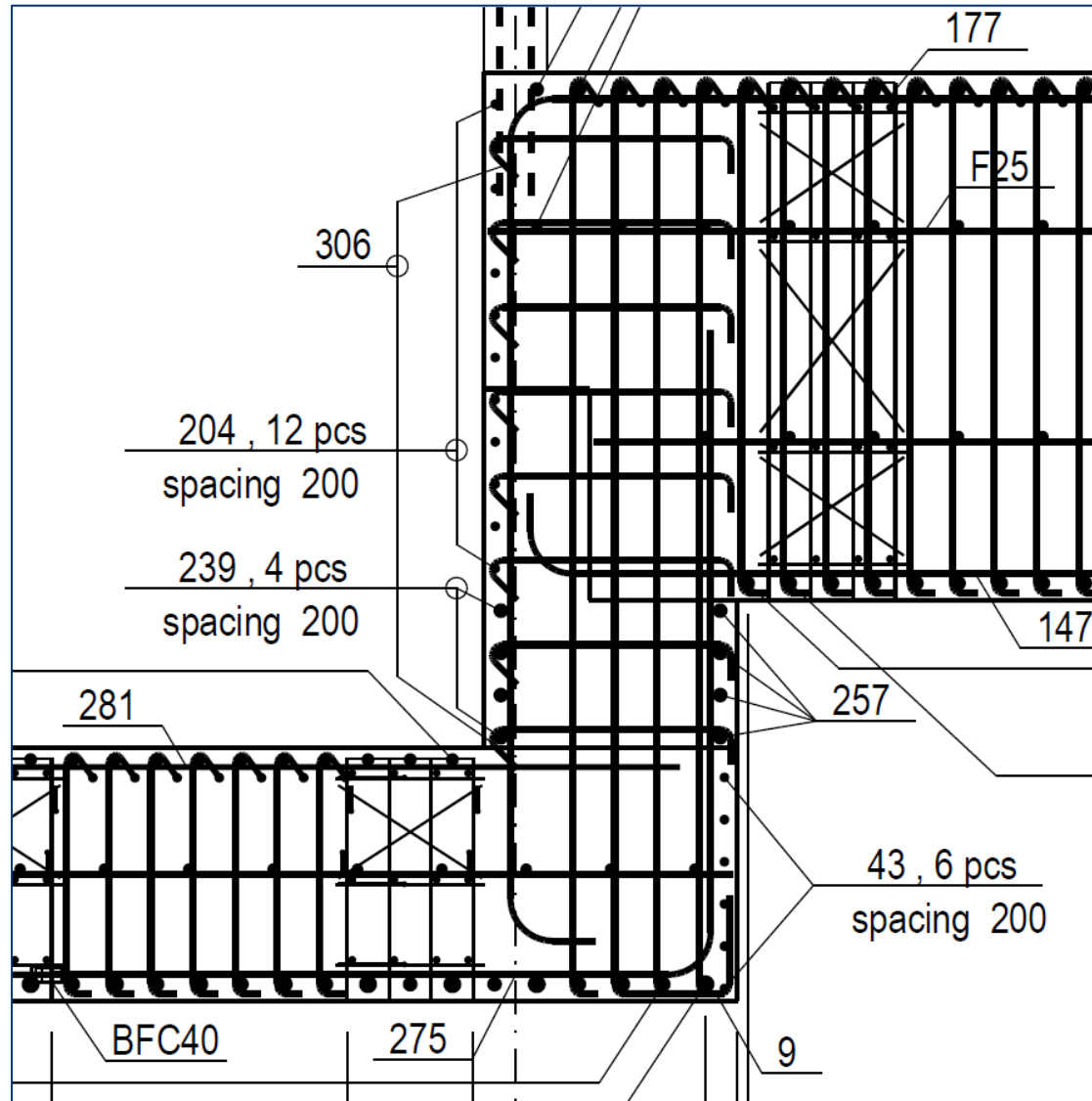
АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ  
РОСАТОМ



# 1. Узел F3



Пример моделирования перехода  
фундаментной плиты с отметки  
на отметку:

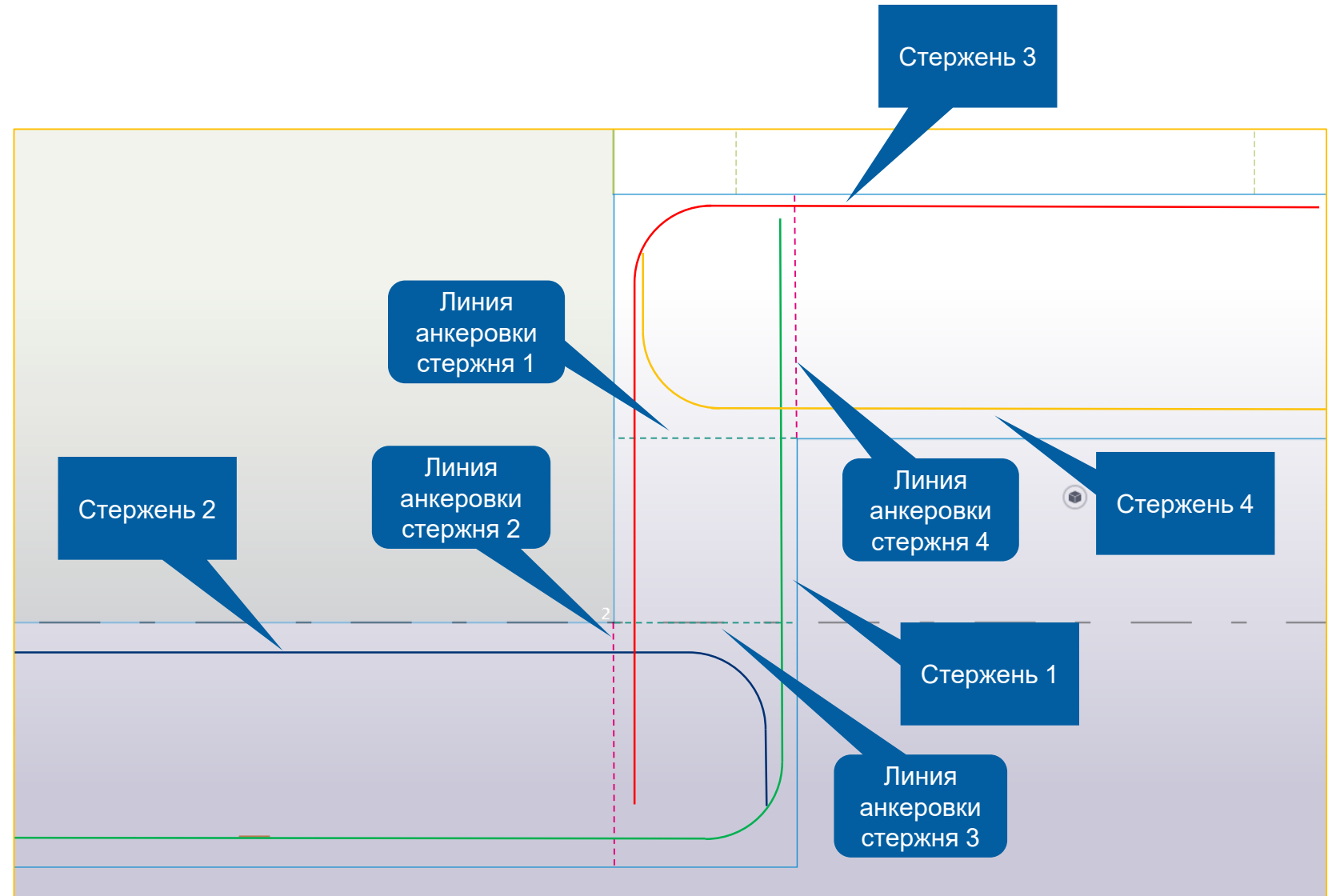


# 1. Узел F3



Пример моделирования  
перехода фундаментной  
плиты с отметки на отметку:

- на схеме указаны основные  
арматурные стержни  
и линии, за которые  
осуществляется  
анкеровка стержней

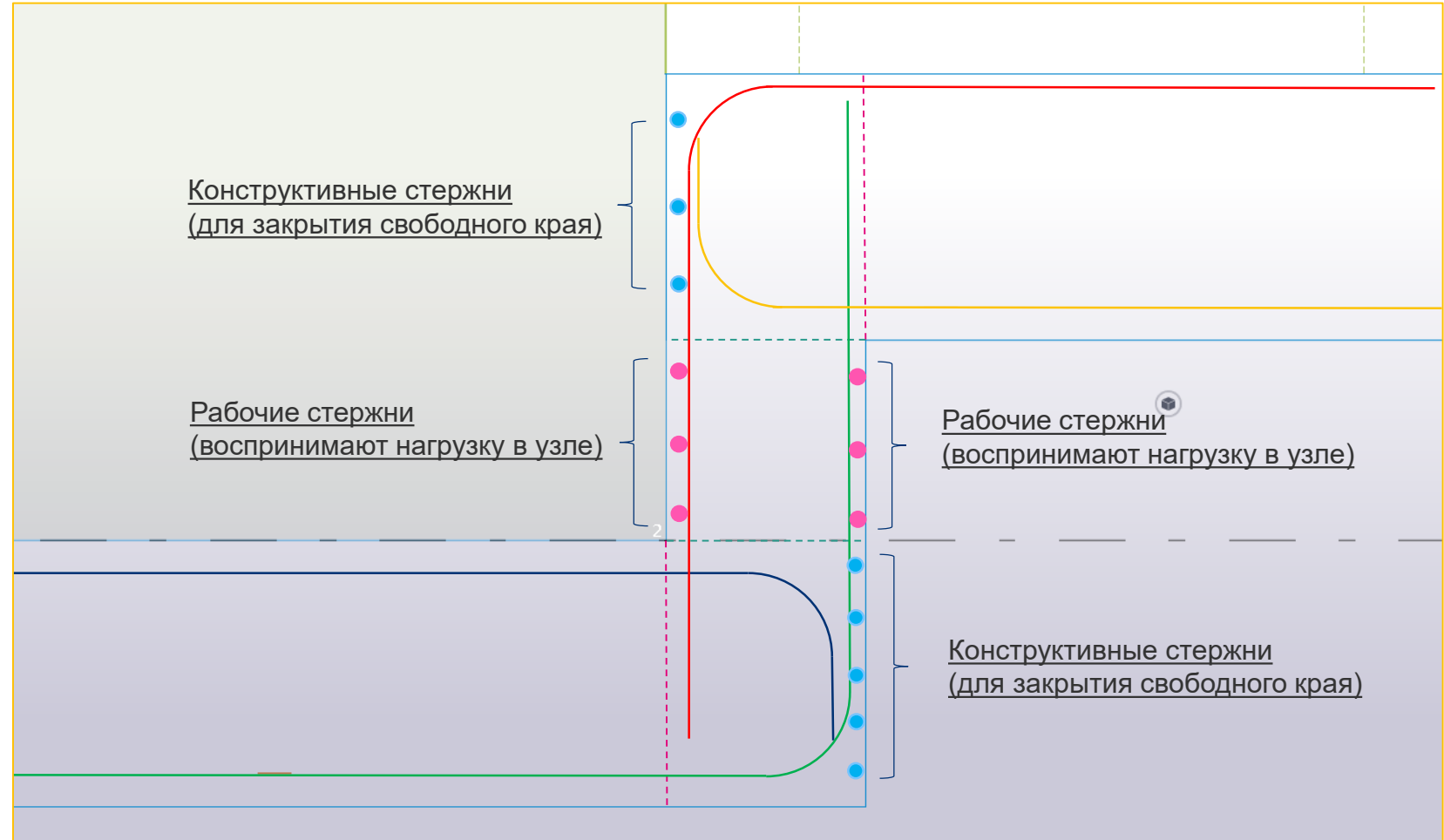


# 1. Узел F3



Пример моделирования перехода фундаментной плиты с отметки на отметку:

- на схеме указаны боковые стержни:
  - конструктивные стержни устанавливают по периметру свободного края конструкций (обычно  $\varnothing 16$  и погонная арматура)
  - рабочие стержни устанавливаются в участке перепада высот в соответствии с расчетом (диаметр подбирается по расчету)

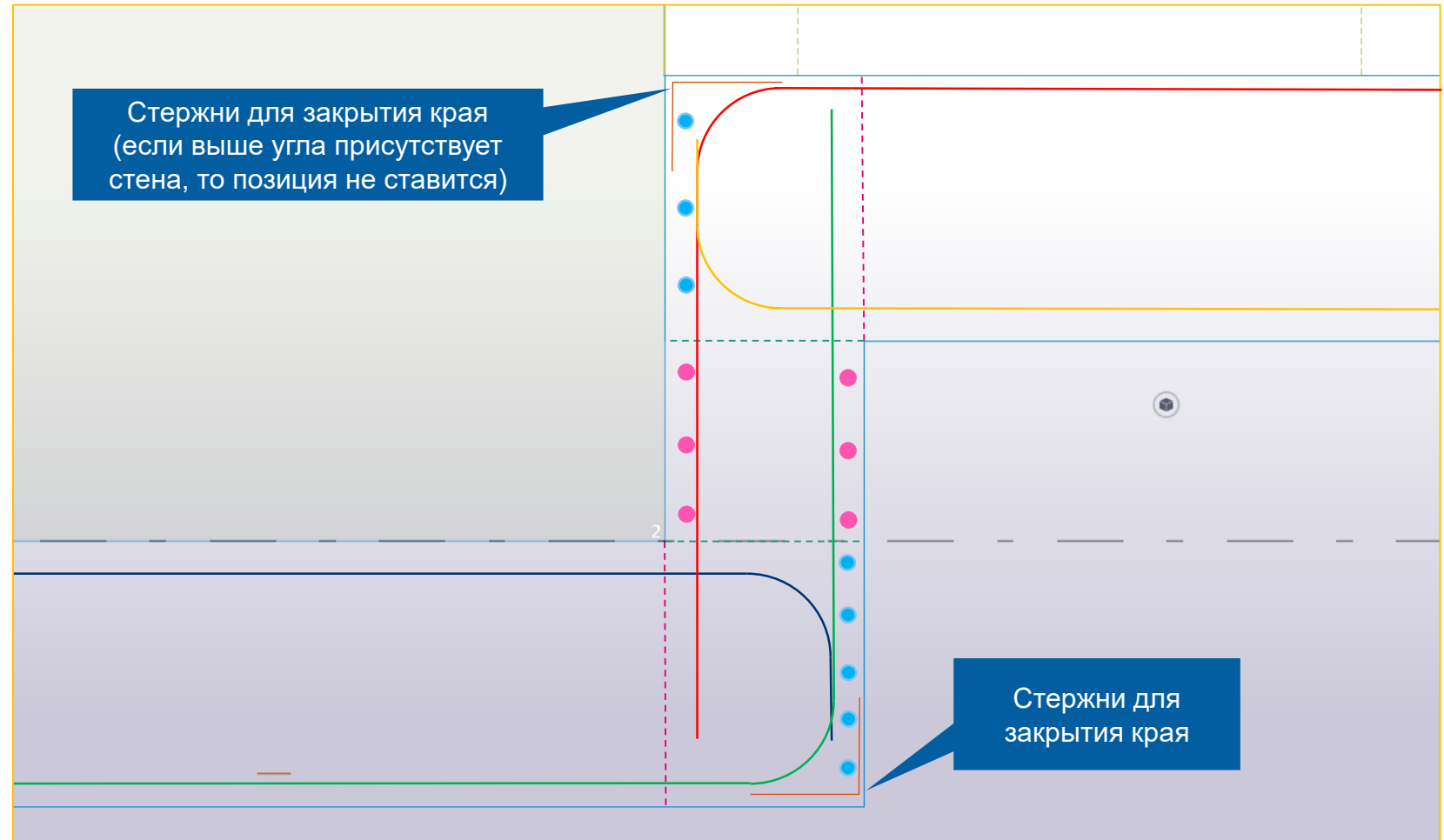


# 1. Узел F3



Пример моделирования перехода фундаментной плиты с отметки на отметку:

- на схеме указаны боковые стержни:
  - Г-образные стержни для закрытия свободного края конструкции при использовании рабочей арматуры с большим радиусомгиба







# 1. Узел F3



## Моделирование узла:

1. Для начала отфильтруем конструкции фундаментной плиты
2. Начнем с нижнего ряда армирования нижней фундаментной плиты – по аналогии с другим концом стержня, задаем защитный слой 67.5 мм (защитный слой для крюка) и задаем стандартный крюк в конце (или в начале, в зависимости как его моделировали)

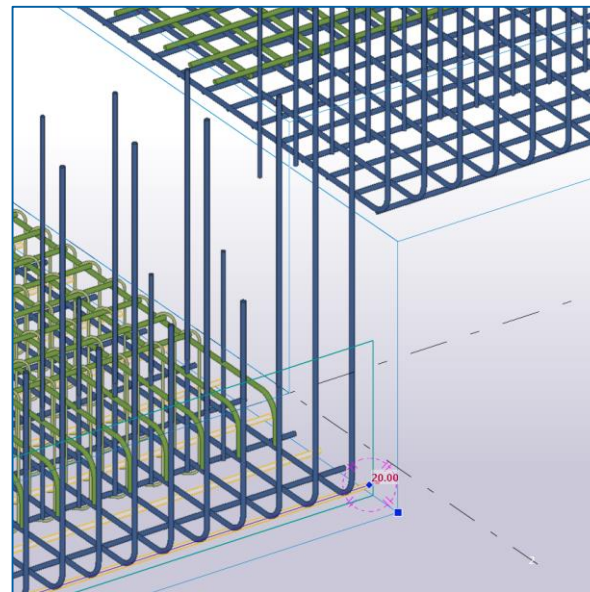
Группа объектов - фильтр видов

Сохранить/Загрузить

standard  standard

Объекты с соответствующими свойствами отображаются на данном виде

	Категория	Свойство	Условие	Значение	
<input checked="" type="checkbox"/>	- Сборка	Префикс	Равно	00DC0001	-
<input type="checkbox"/>	- Сборка	Префикс	Равно	00DC0002 00DC0001	-
<input type="checkbox"/>	- Арматурный стержень	Имя	Равно	Лягушка	-
<input type="checkbox"/>	- Арматурный стержень	Имя	Равно	Продольная_колонна	-
<input type="checkbox"/>	- Арматурный стержень	Имя	Равно	Фон_-Y_стена Фон_+Y_стена	-
<input type="checkbox"/>	- Арматурный стержень	Имя	Не равно	Фон_-X_плита Фон_+Y_плита Фон_-Y_плита Фон_+X_плита	-
<input type="checkbox"/>	- Арматурный стержень	Имя	Равно	Продольная_балка	-
<input type="checkbox"/>	- Арматурный стержень	Имя	Равно	Балка_выпуск	-



▼ Крюки

▼ Крюки в начале

Тип крюка Пользовательский крюк

Угол 90.00000

Радиус 100.00 mm

Длина 1127.50 mm

▼ Крюки в конце

Тип крюка Стандартный, 90 граду...

Угол 90.00000

Радиус 100.00 mm

Длина 300.00 mm

▼ Защитный слой

На плоскости 47.50

От плоскости 187.50

Начало 67.50 mm Защитный с...

Конец 67.5  Защитный с...

# 1. Узел F3



## Моделирование узла:

3. После создания стандартного крюка, нам необходимо понять на какую длину вывести крюк за линию анкерования – за линию низа верхней фундаментной плиты:

- длина анкерования  $\varnothing 25$  для бетона В45  $L_{an}=730$  мм
- толщина плиты 800 мм
- соответственно 800-20 (мин.защ.слой) =780>730 мм и мы можем использовать прямой участок для анкерования
- измеряем расстояние по Z от верха крюка до низа вышестоящей фундаментной плиты - 927.5 мм
- к этому значению добавляем длину анкерования (730 мм) и длину стандартного крюка (300 мм) и получаем длину прямой части крюка

Арматура, Ø	Бетон В30	Бетон В40	Бетон В45	Бетон В60
	$L_{an}$	$L_{an}$	$L_{an}$	$L_{an}$
12	460	380	350	290
16	610	500	470	390
20	760	620	580	480
25	950	780	730	600
28	1070	870	820	680
32	1220	1000	930	770
36	1520	1260	1160	980
40	1680	1400	1280	1080

Расстояние: 952.18 мм (80.00, 200.00, 927.50) (0.00, 0.00, 0.00)

▼ Крюки в конце

Тип крюка	Пользовательский крюк
Угол	90.00000
Радиус	100.00 мм
Длина	1957.50

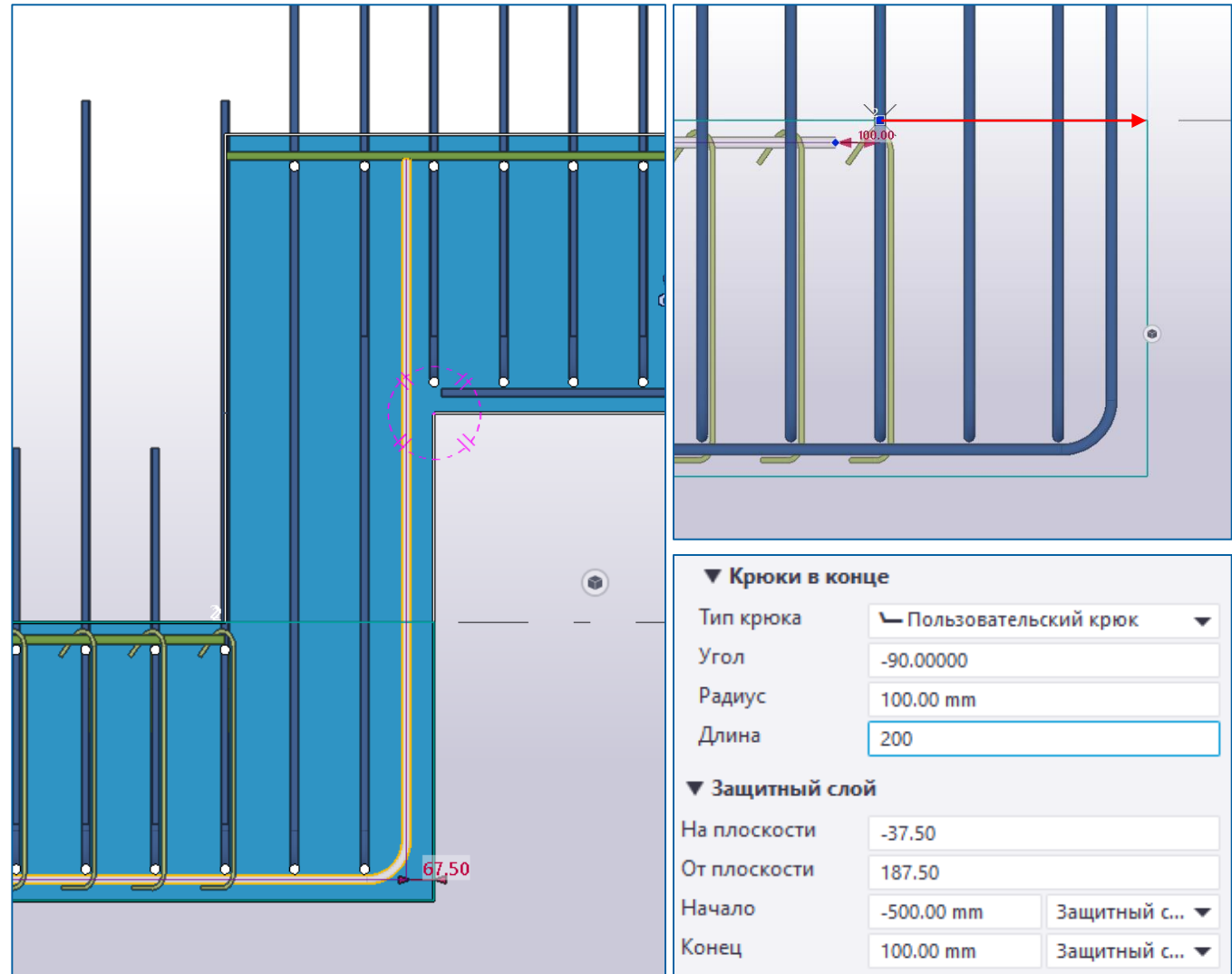
# 1. Узел F3



## Моделирование узла:

4. После моделирование **Стержня 1**, переходим к верхнему ряду нижней плиты:

- ширина перехода плит 600 мм, длины анкеровки для прямого участка нам не хватает  $600 - 20 = 580 < 730$  мм – необходимо делать крюк
- дотягиваем верхний ряд до внешней грани перехода
- берем защитный 100 мм для крюка и выбираем стандартный крюк
- прямой участок до загиба  $\sim 380$  мм  $> 365$  мм ( $L_{an}/2$ ), значит оставляем стандартный радиусгиба
- длина прямого участка на конце крюка  $730 - 380 - (100 \times 3,14)/2 = 190$  мм, возьмем 200 мм

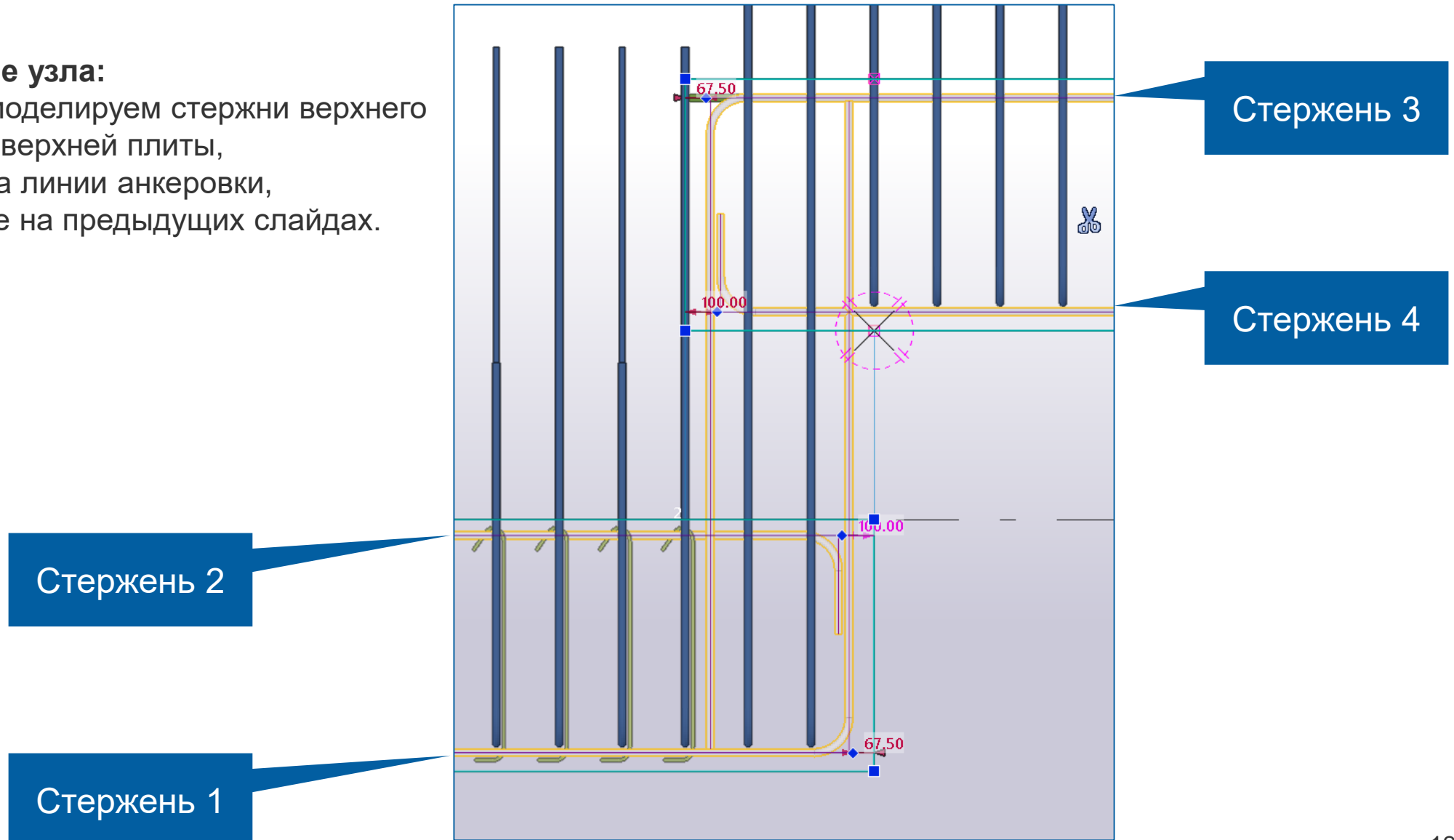


# 1. Узел F3



## Моделирование узла:

5. Аналогично моделируем стержни верхнего и нижнего ряда верхней плиты, ориентируясь на линии анкерровки, представленные на предыдущих слайдах.



# 1. Узел F3

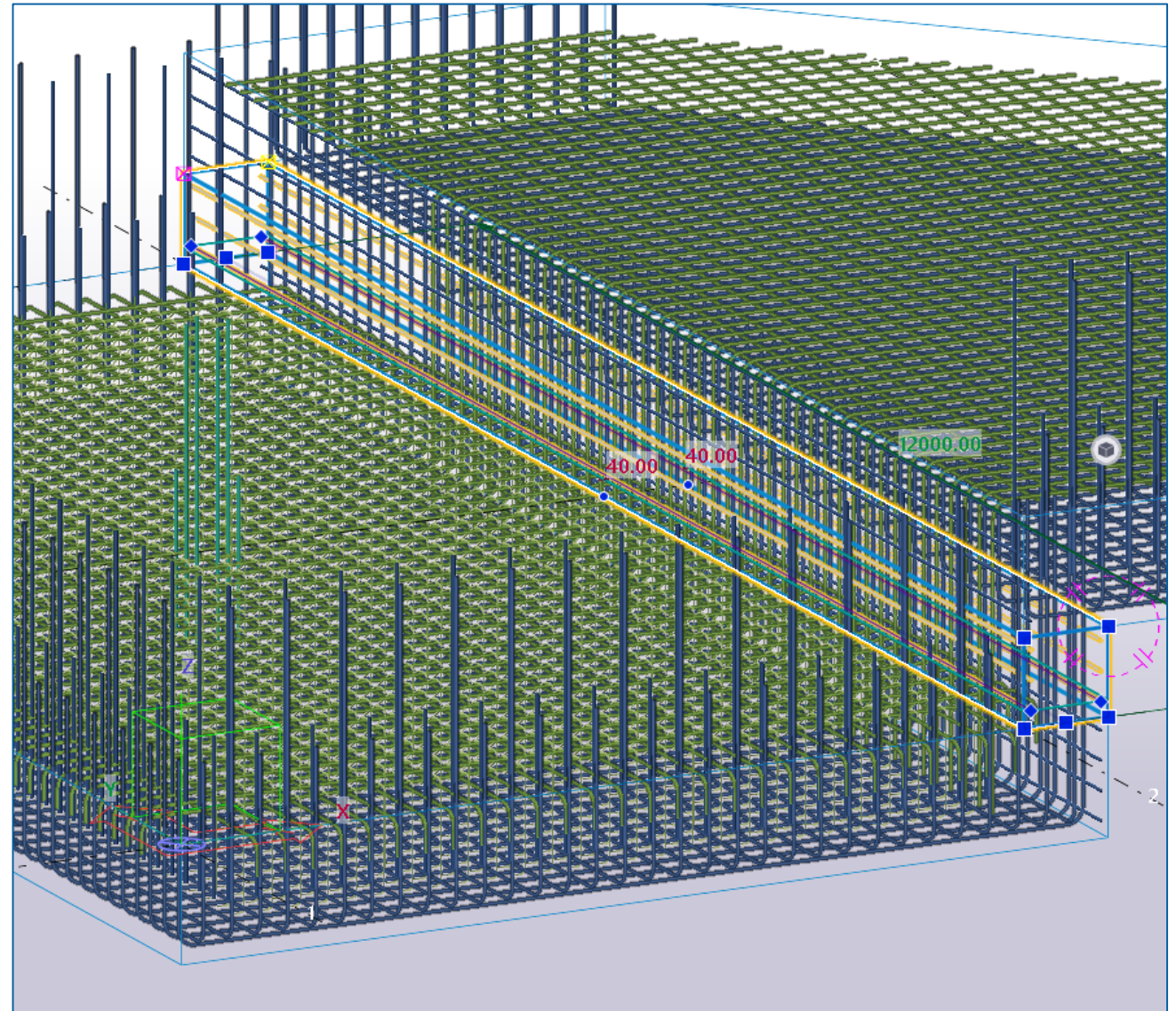


## Моделирование узла:

6. Далее нам необходимо задать боковую арматуру для участка перехода и свободных краев фундаментных плит
7. Сначала создаем группу в месте перехода – Ø25 с защитным слоем 40 мм, края до края перехода по длине

▼ Общие	
Тип группы арматуры	<input type="text" value="□□□□ Обычный"/>
Число поперечных	<input type="text" value="1"/>
Имя	<input type="text" value="Боковая_плита"/>
Сорт	<input type="text" value="A500C"/>
Размер	<input type="text" value="25"/>
Радиус изгиба	<input type="text" value="[100.00]"/>
Класс	<input type="text" value="4"/>
Нумерация	<input type="text" value="00DC0001"/> <input type="text" value="1"/>
Комментарий	<input type="text"/>

▼ Защитный слой	
На плоскости	<input type="text" value="40.00"/>
От плоскости	<input type="text" value="100.00"/>
Начало	<input type="text" value="20.00 mm"/> <input type="text" value="Защитный с..."/>
Конец	<input type="text" value="20.00 mm"/> <input type="text" value="Защитный с..."/>



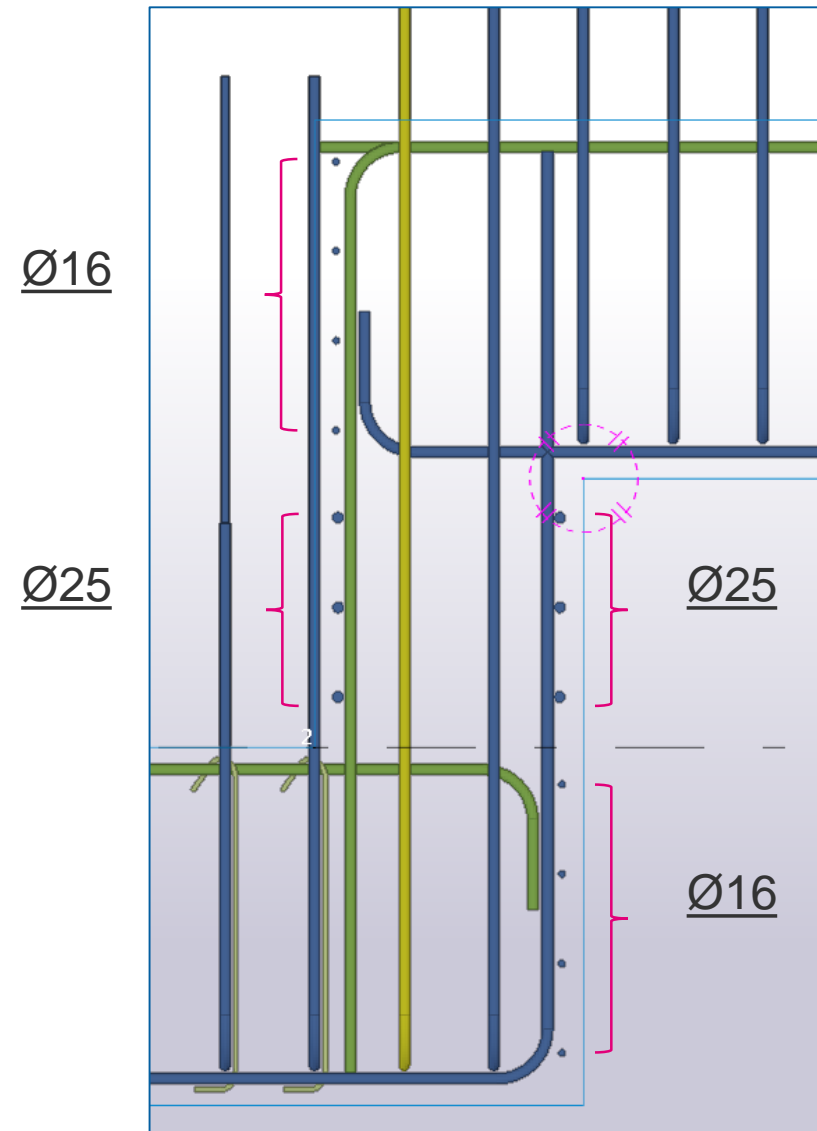
# 1. Узел F3



## Моделирование узла:

8. После создания группы с одной стороны, зеркально копируем на другую сторону перехода

9. Копируем группы вверх и вниз в соответствующих местах и меняем диаметр с  $\text{Ø}25$  на  $\text{Ø}16$

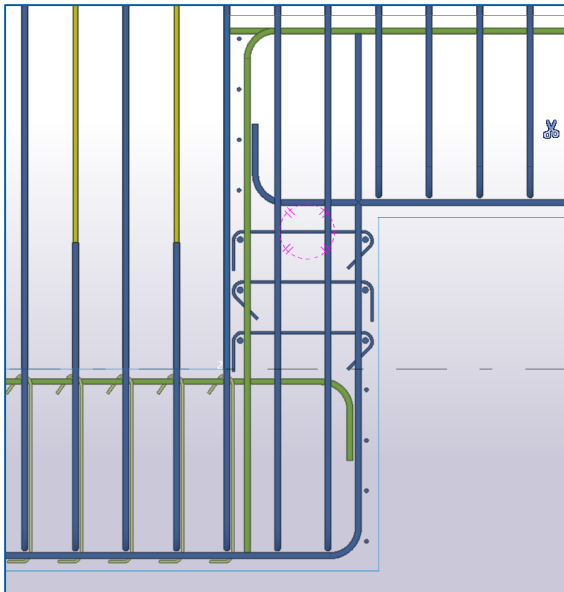


# 1. Узел F3

## Моделирование узла:

10. Размещаем шпильки сначала в пределах зоны перехода с шагом 400x200 (400 мм в горизонтальном направлении и 200 мм в вертикальном)

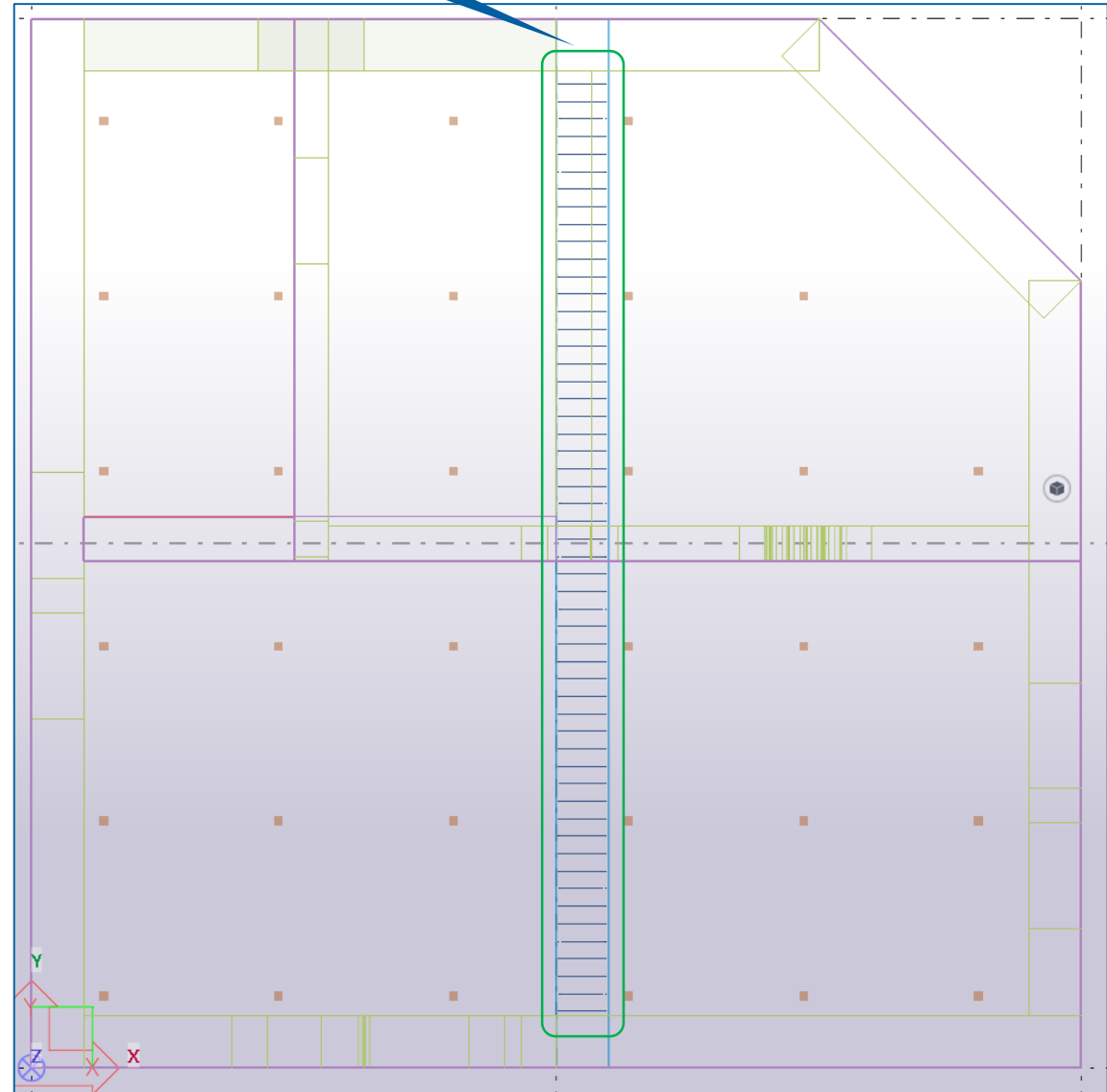
11. Копируем группы верх и вниз в соответствующих местах



Зона  
распределения  
шпилек



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ  
РОСАТОМ



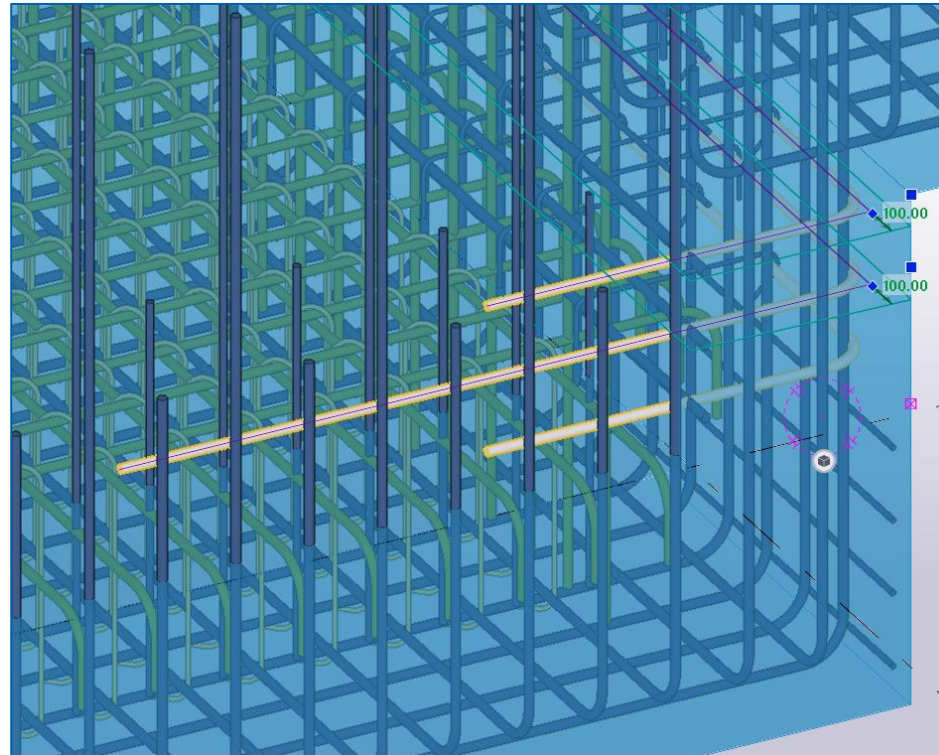
# 1. Узел F3



## Моделирование узла:

12. Следующим шагом необходимо дать стыковку из перехода фундаментных плит в смежные стены:

- выбираем внешние боковые стержни перехода, задаем защитные слои для крюков **45 мм**, выбираем стандартные крюки под 90 градусов для начала и конца
- от конца крюка до края перехода остается **135 мм** плюс **500/1500 мм** на стыковку в разбежку
- разбиваем стержни на группы для стыковки



▼ Крюки в начале		
Тип крюка	Пользовательский крюк	
Угол	90.00000	
Радиус	100.00 mm	
Длина	935.00 mm	
▼ Крюки в конце		
Тип крюка	Пользовательский крюк	
Угол	90.00000	
Радиус	100.00 mm	
Длина	1935.00 mm	
▼ Защитный слой		
На плоскости	40.00	
От плоскости	75.00	
Начало	100.00 mm	Защитный с...
Конец	100.00 mm	Защитный с...



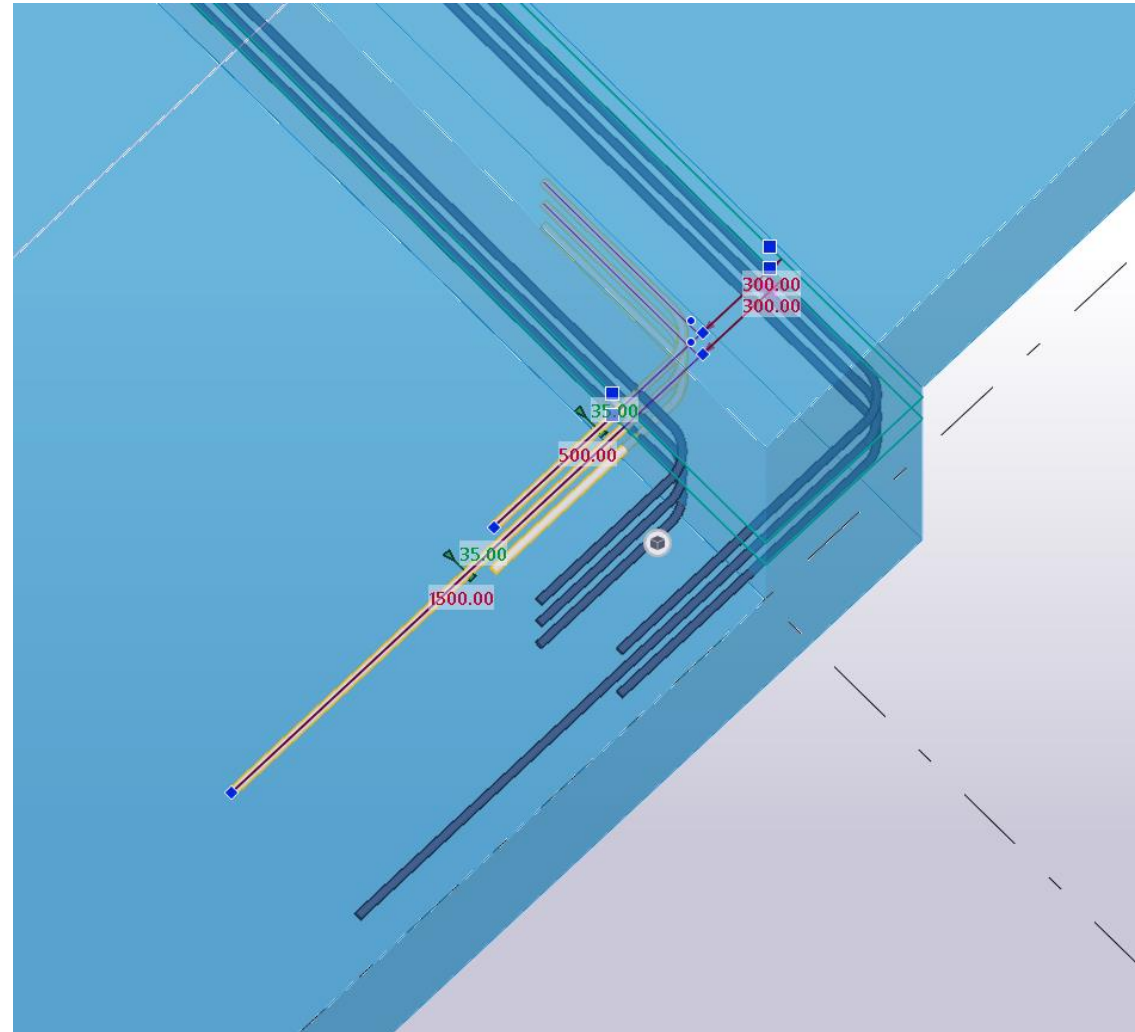
# 1. Узел F3



## Моделирование узла:

13. Для стыковки с внутренней арматурой стен, создаем выпуск в стену:

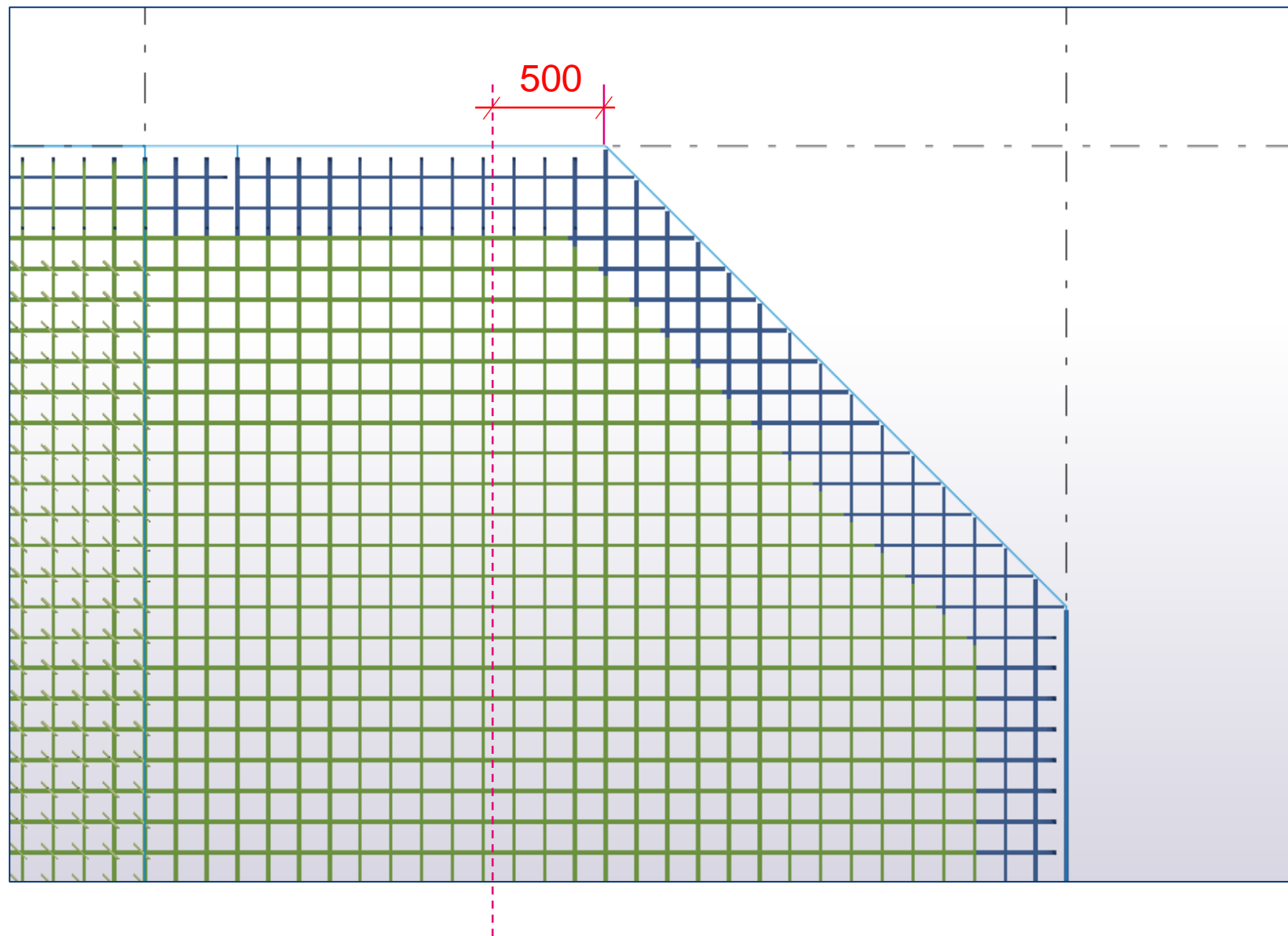
- даем выпуски за внутреннюю грань перехода на 500/1500 мм для стыковки с арматурой стены
- анкеруемся внутрь конструкций перехода с помощью крюка, т.к. нам не хватает анкеровки прямого участка
- разбиваем стержни на группы по выпускам на 500/1500 мм
- аналогично моделируем узел на другом конце перехода



## 2. Узел F4



Узел представляет собой анкеровку верхних и нижних рядов армирования друг в друга за счет стыковки на муфтах в разбежку и в виде отдельных выпусков для стыковки с армированием вышестоящей стены. Обозначим условную линию стыковки от края скоса плиты на 500 мм.

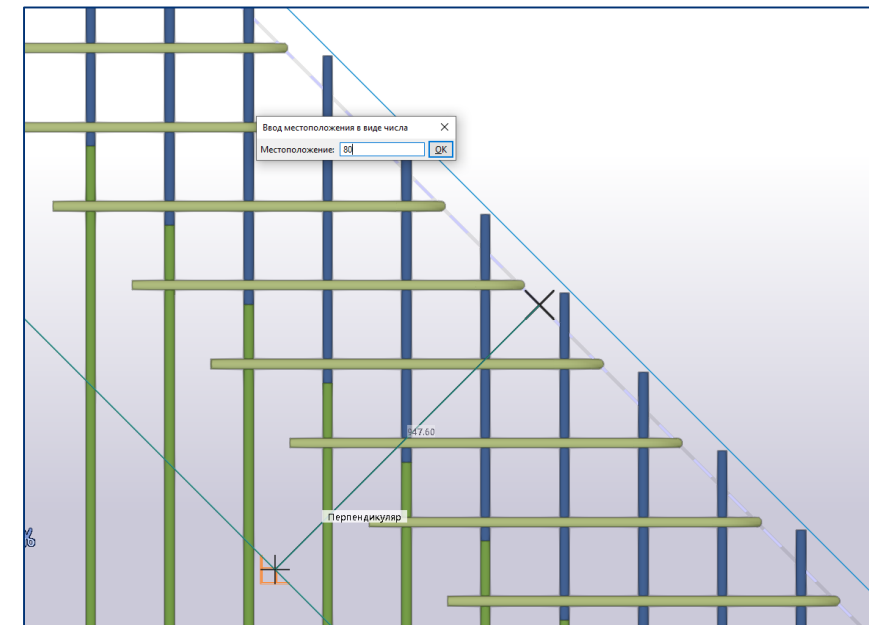
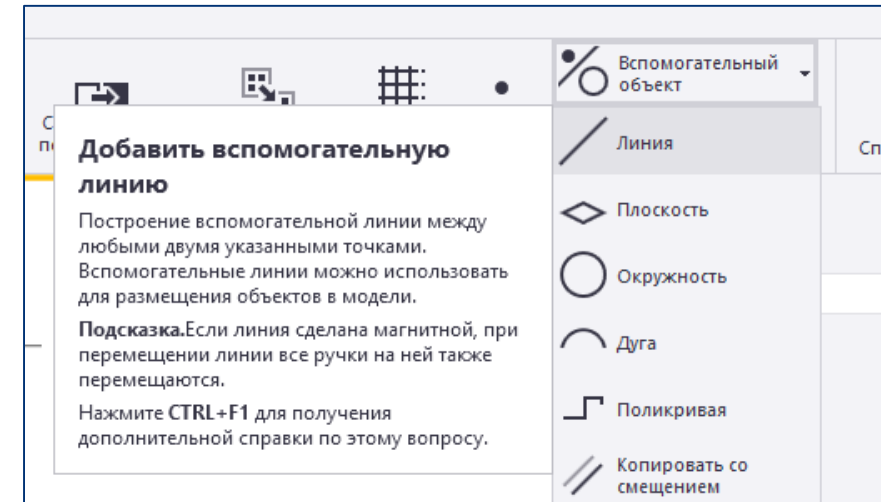


## 2. Узел F4



Далее нам необходимо разместить П-образную позицию, которая будет соединять верхнюю и нижнюю арматуру:

- сначала создадим ориентир для размещения позиции в виде «Вспомогательной линии» (Правка – Вспомогательный объект – Линия)
- далее рисуем линию по грани скоса
- копируем ее рядом влево, для того чтобы мы могли ее скопировать параллельно в дальнейшем
- выбираем первую линию и копируем ее на 80 мм (обязательно следим за появлением знака перпендикулярности)

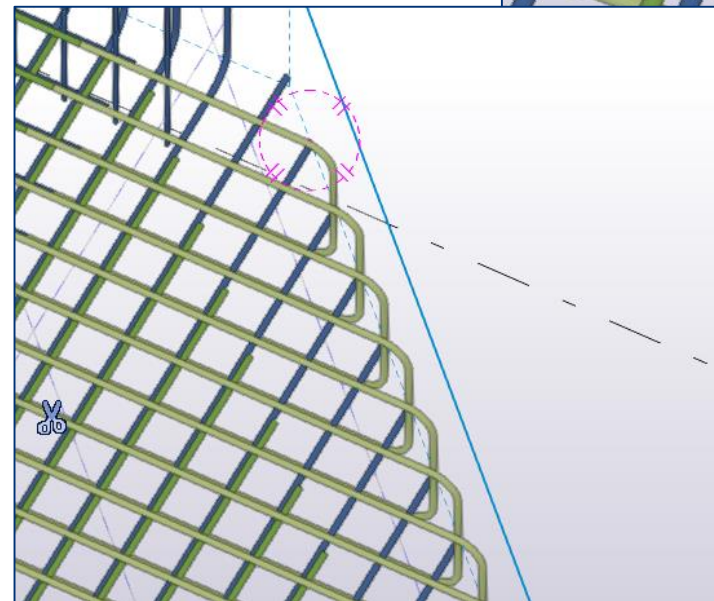
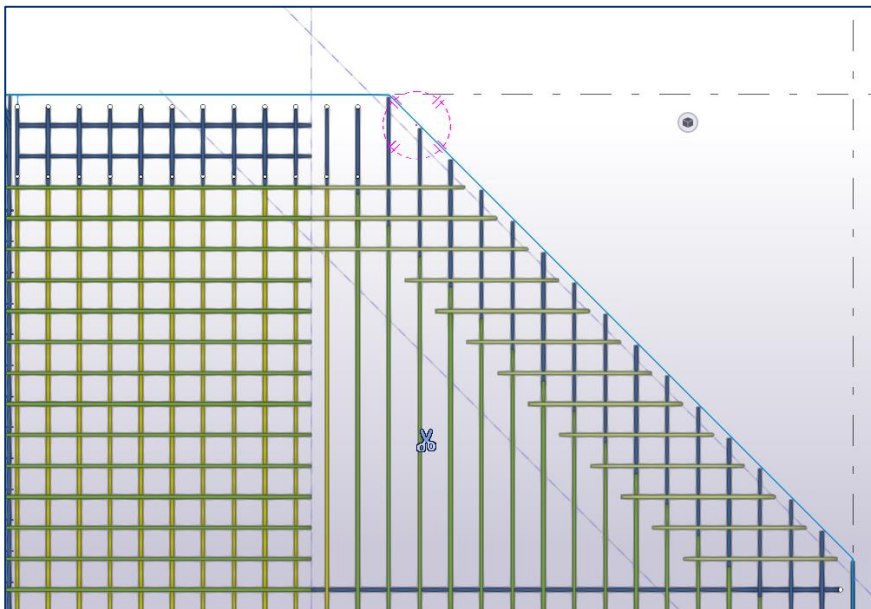
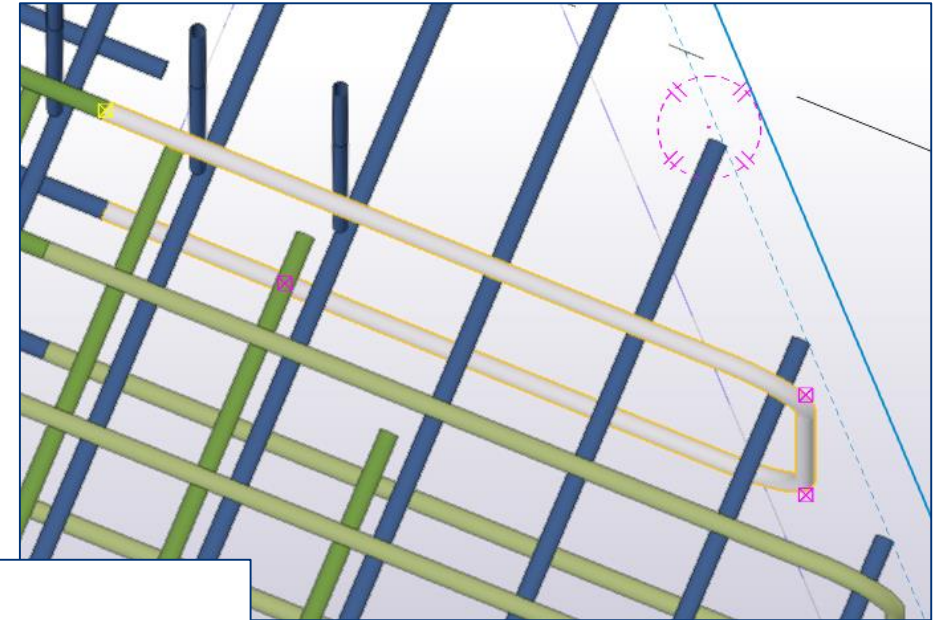


## 2. Узел F4



Создаем П-образную позицию:

- габариты предварительно 980x680x980
- края детали размещаем по линии отступа от скоса на 500мм
- дотягиваем все стержни основной арматуры плиты до линии стыковки
- копируем нашу деталь по линии отступа скоса 80 мм
- дотягиваем края до линии стыка

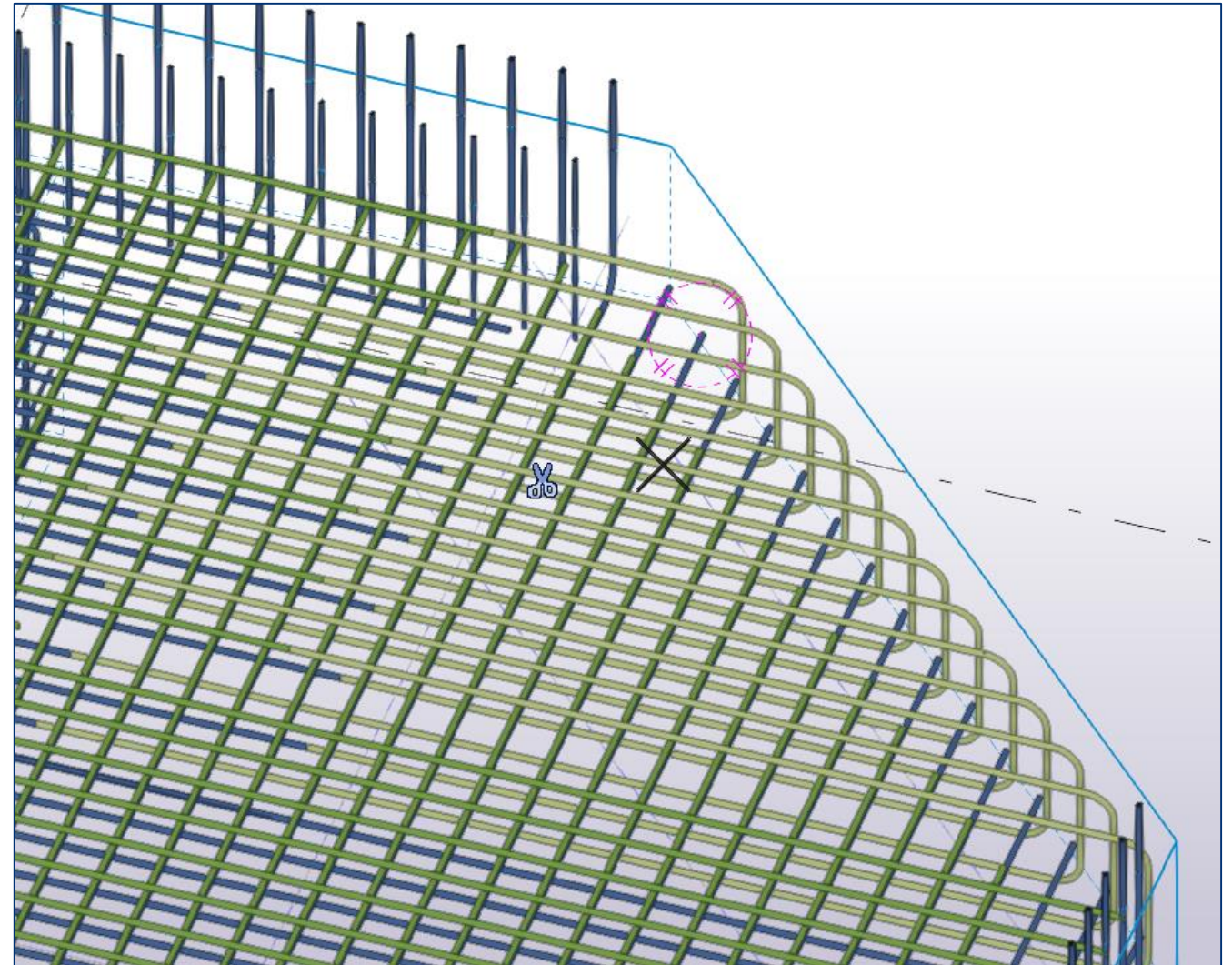


## 2. Узел F4



- Далее мы разбиваем верхнее и нижнее армирование на шаг по 400 мм для стыковки в разбежку
- делаем отступ для одной из группы на 1000 мм от линии снизу, а для другой – сверху
- аналогично даем удлинения для П-образных позиций, чтобы строжни сошлись

Аналогично проектируем стук в другом направлении.

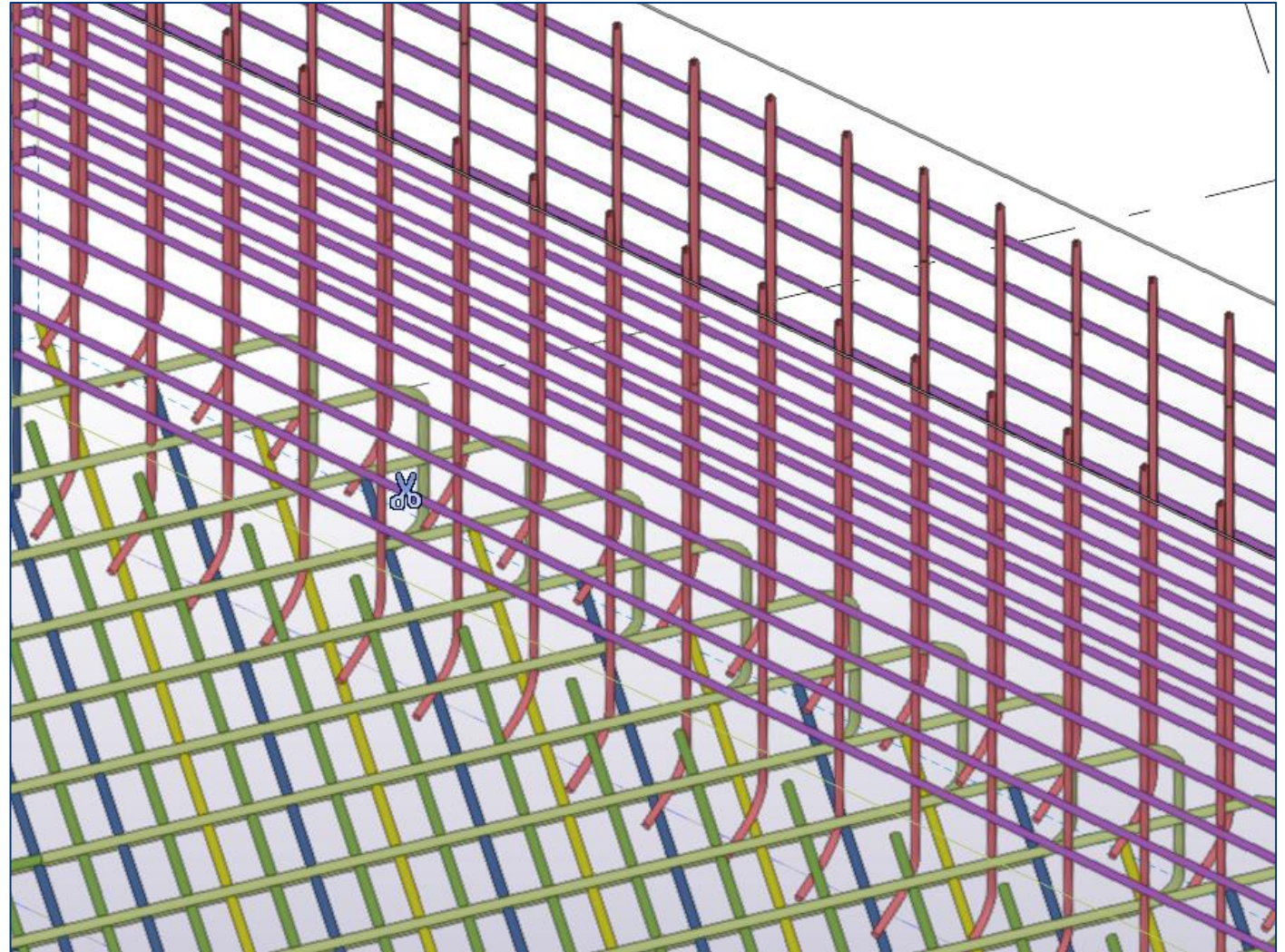


## 2. Узел F4



Последнее, что нам осталось – это создать арматурные выпуски из фундаментной плиты для стыковки с арматурой стены:

- арматурные выпуска будут  $\varnothing 20$  и иметь крюк для лучшей анкеровки
- арматурные выпуска разбиты на две группы (так же как и арматурные стержни стены) для стыковки в разбежку
- $L_{an}=580$  мм, учитываем глубину заглубления стержня исходя из этой длины и стандартного крюка с длиной прямого участка 100 мм минимум:  
 $580-100-125=355$  мм – длина прямого участка от верха плиты в глубь плиты
- арматурные выпуска будут как для внешней стержней, так и для внутренних



# Спасибо за внимание

**Захаров Никита Андреевич**

Инженер-проектировщик 1-ой категории

**Гусева Оксана Вячеславовна**

Инженер-проектировщик 2-ой категории

**24.04.2024**

