



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Отраслевой центр компетенций
«ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

Урок 12

Моделирование узлов сопряжения стен под разными углами в плане

ШКОЛА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Захаров Никита Андреевич
Инженер-проектировщик 1-ой категории

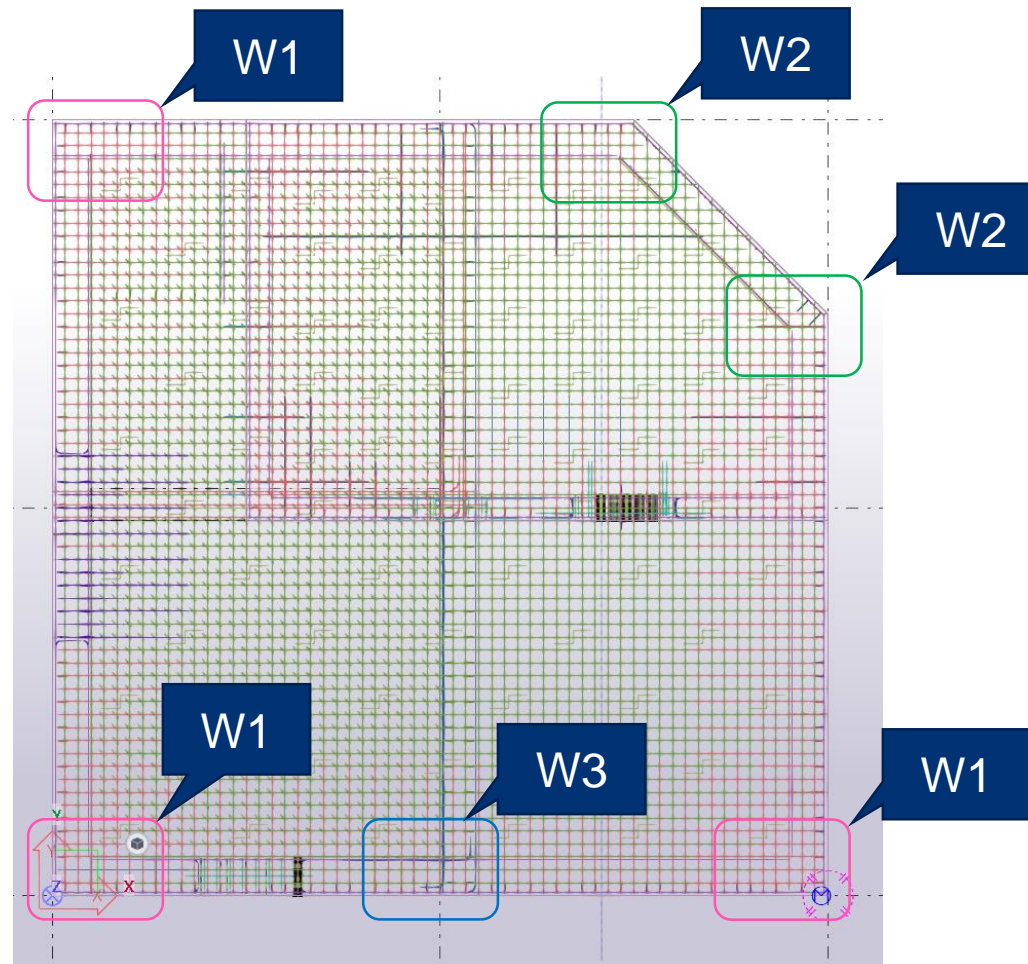
08.05.2024



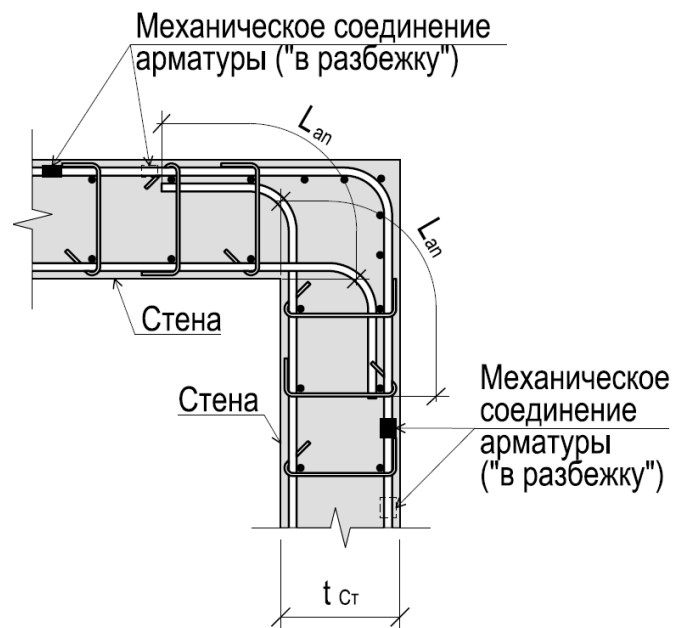
Схема узлов



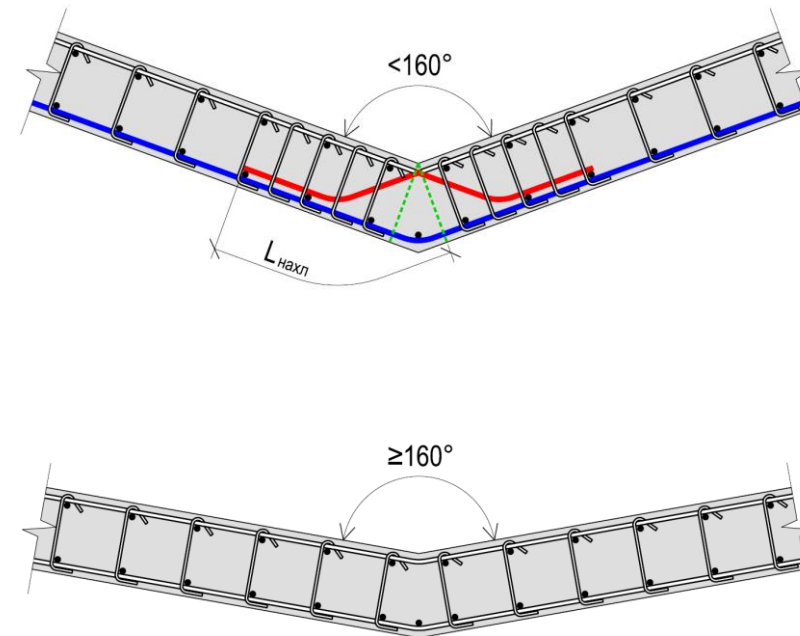
На данном плане отображены основные узлы, рассматриваемые в данном практическом задании:



Узел W1



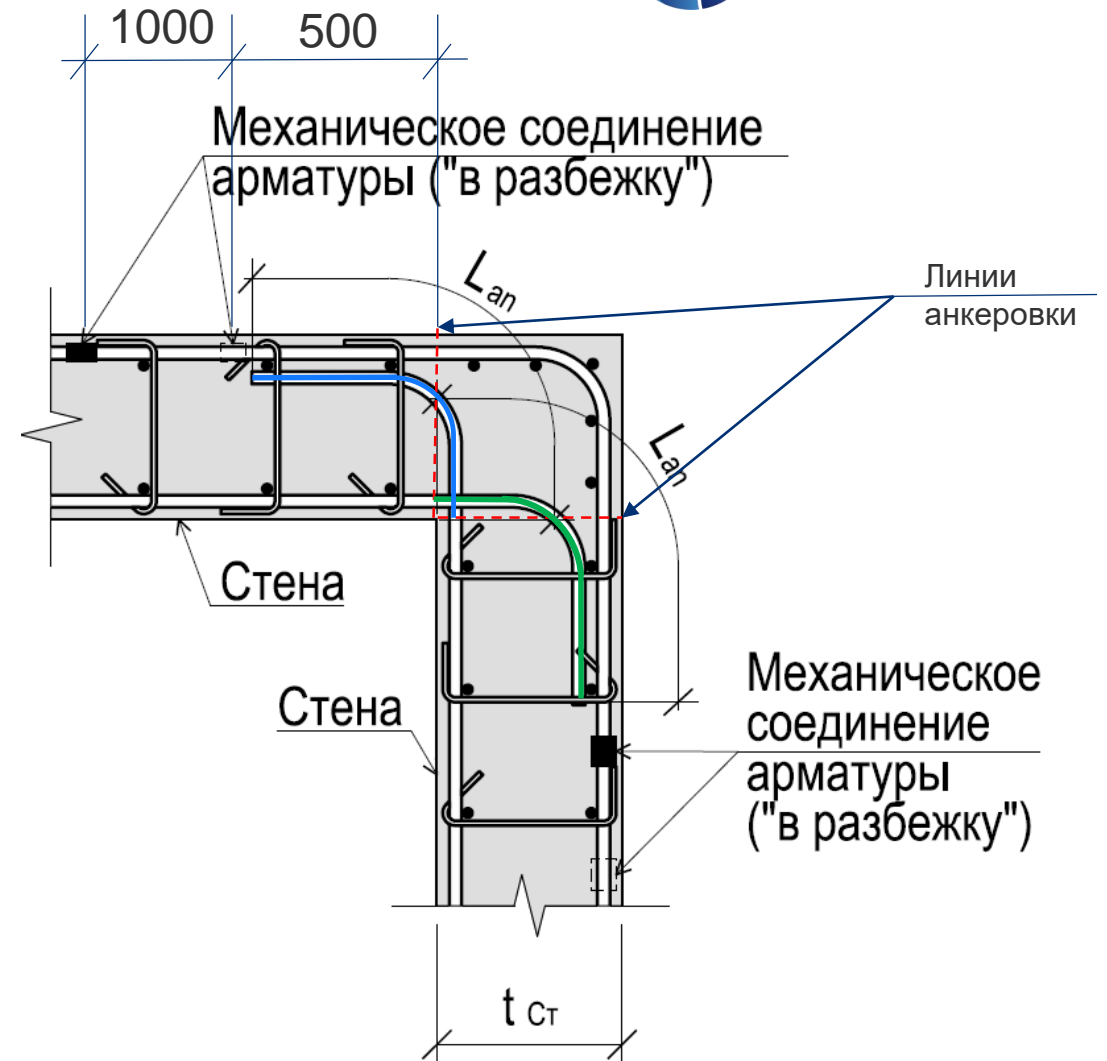
Узел W2



Узел W1



- Данный узел представлен пересечением двух стен (контурных или внутренних)
- Для моделирования данного узла необходимо определить и обозначить линии анкерки и линии для отступа
- Для данного узла создадим «типовую» позицию армирования для стыковки в разбежку
- Необходима разбивка горизонтальной арматуры для осуществления стыковки в разбежку (500 мм) с отступами от пересечения стен



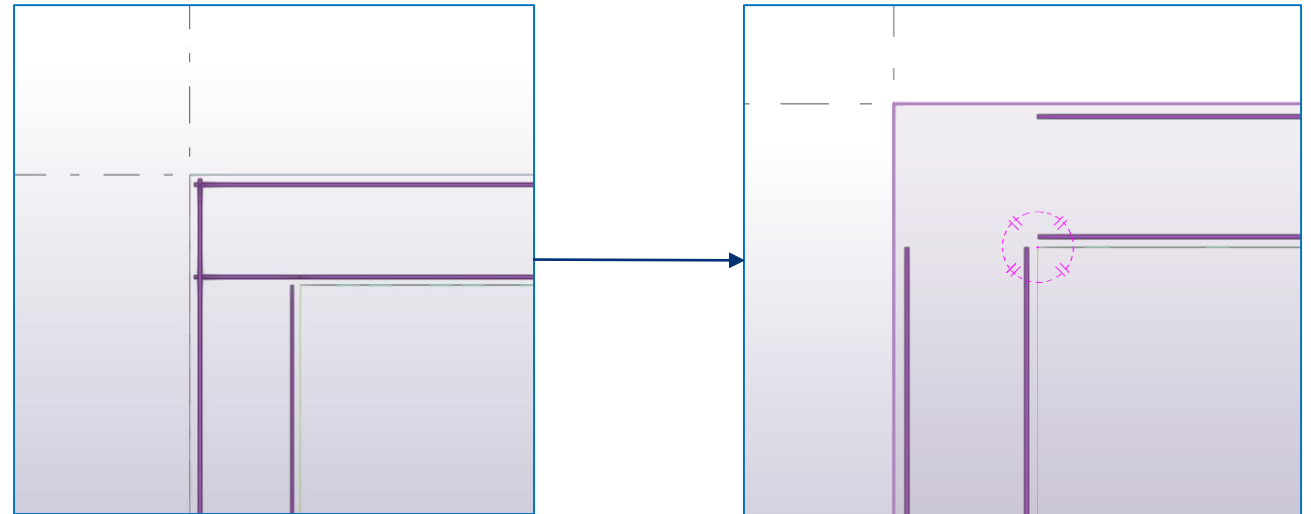
Узел W1



Моделирование узла:

- Для удобства работы с горизонтальной арматурой, создадим фильтр
- Далее рассмотрим угол в осях 1/С
- Доводим горизонтальную арматуру правее угла и арматуру ниже угла до края стены

<input checked="" type="checkbox"/>	- Арматурный стержень	Имя	Равно	Фон_-X_стена Фон_+X_стена
-------------------------------------	-----------------------	-----	-------	---------------------------



Узел W1

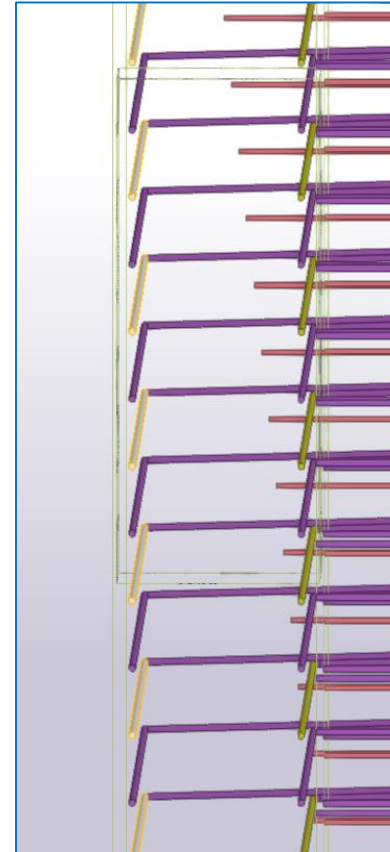


Моделирование узла:

- Разбиваем внешнюю горизонтальную арматуру на группы с шагом 400 мм
- Зададим отступы от края стены через «защитные слои»

▼ Защитный слой			
На плоскости	45.00		
От плоскости	90.00		
Начало	20.00 mm	Защитный с...	▼
Конец	500.00 mm	Защитный с...	▼

▼ Защитный слой			
На плоскости	45.00		
От плоскости	90.00		
Начало	20.00 mm	Защитный с...	▼
Конец	1500.00 mm	Защитный с...	▼

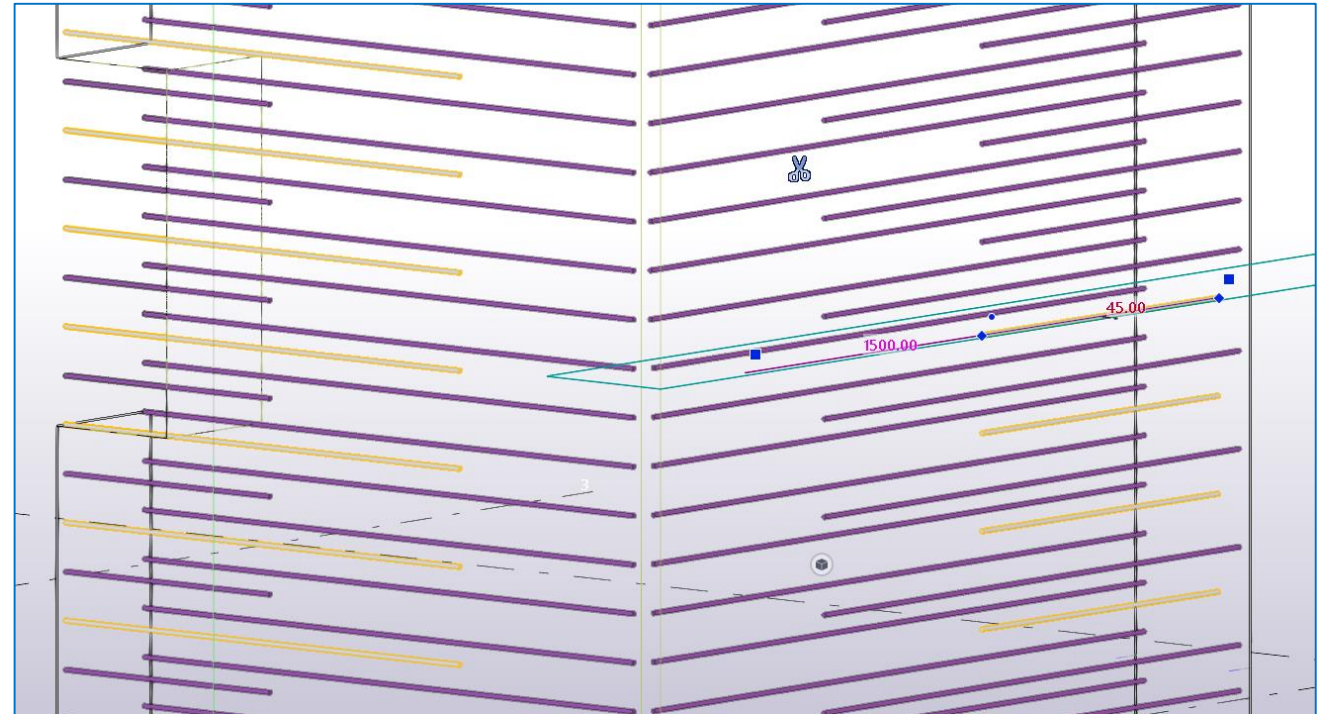


Узел W1



Моделирование узла:

- На смежной стене задаем отступы зеркально (длинный-короткий), отступу 500 мм соответствует отступ 1500 мм на смежной стене на одном уровне

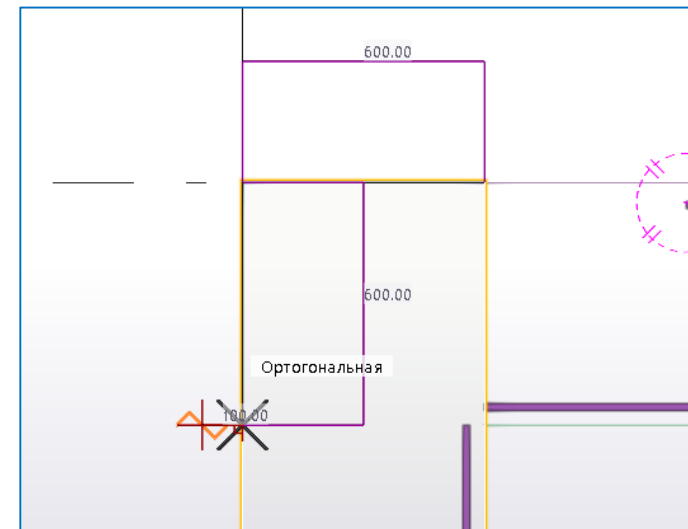
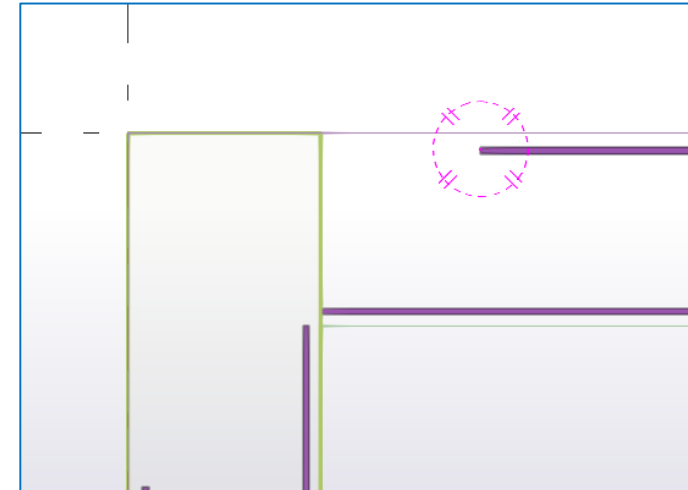
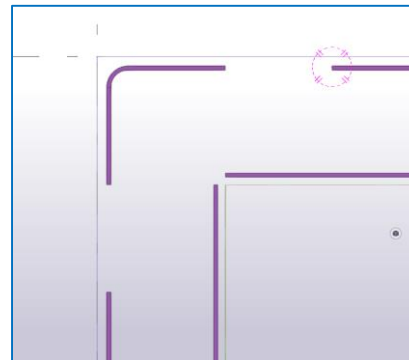


Узел W1



Моделирование узла:

- Далее переходим на отображение **«Вид сверху» (CTRL+P)**
- Создаем «типовой» стержень – переходим в раздел **«Арматура»** и выбираем инструмент **«Группа стержней»**
- Выбираем главной деталью стену по оси 1 (наводимся пока не будет выбрана стена, как показано на рисунке)
- Начинаем задавать габарит Г-образной позиции от правого края на 600 мм до пересечения осей 1/С и далее вниз на 600 мм
- Задаем участок диапазона расположения арматуры от верха до низа стены



Узел W1



Моделирование узла:

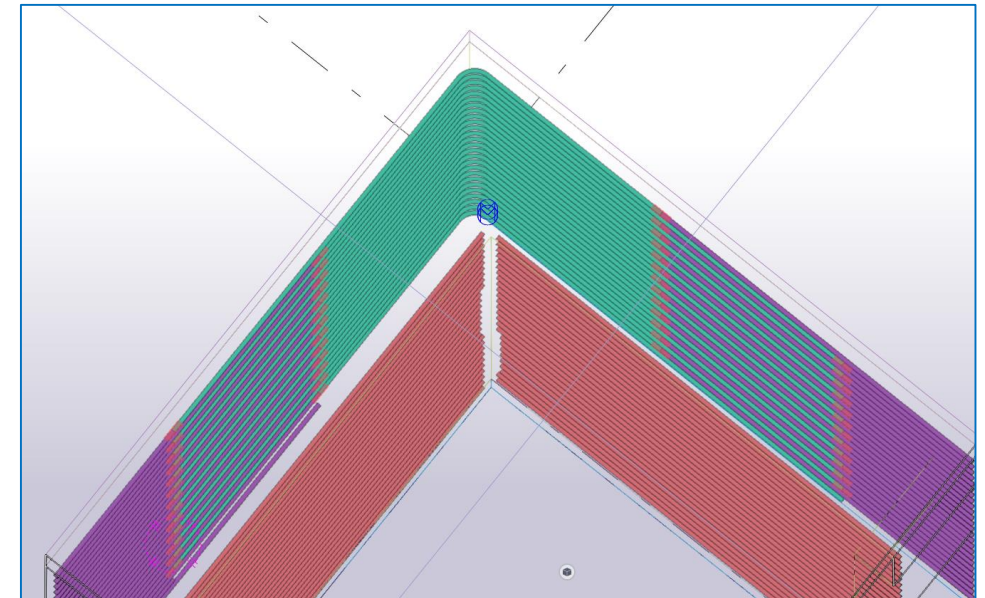
- Задаем отступы для данной позиции 500 и 1500 мм, а также защитный слой 45 мм
- Увеличиваем кол-во стержней, чтоб со стыковать все стержни такой конфигурации
- Копируем группу на 200 мм и зеркально меняем отступы

▼ Защитный слой		
На плоскости	45.00	
От плоскости	90.00	
Начало	-500.00 mm	Защитный с...
Конец	-1500.00 mm	Защитный с...

▼ Распределение	
Способ создания	По точному значению шага
Кол-во арматуры	5
Планируемое знач	400.00 mm
Точное значение ρ	400.00 mm
Точные значения L	4*400.00

▼ Защитный слой		
На плоскости	45.00	
От плоскости	90.00	
Начало	-1500.00 mm	Защитный с...
Конец	-500.00 mm	Защитный с...

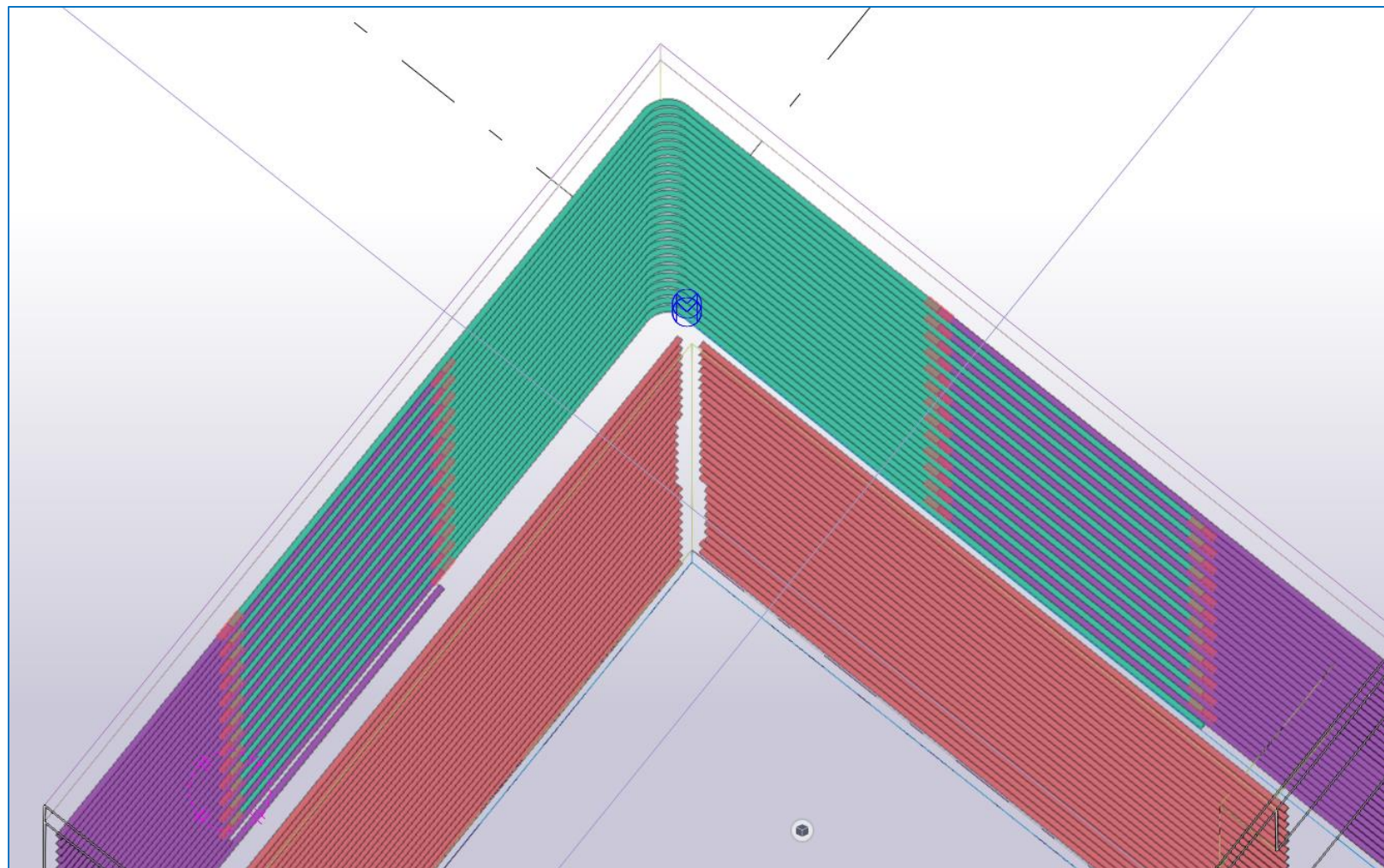
▼ Распределение	
Способ создания	По точному значению шага
Кол-во арматуры	13
Планируемое знач	400.00 mm
Точное значение ρ	400.00 mm
Точные значения L	12*400.00



Узел W1



Итоговый вид Г-образной позиции:



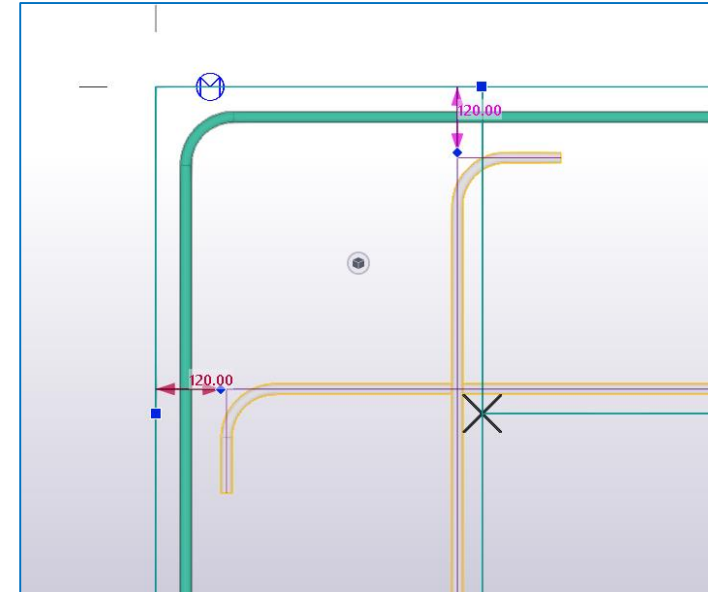
Узел W1



Моделирование узла:

- Необходимо заанкеровать внутреннюю арматуры стен друг в друга
- Внешние стены замоделированы из бетона В45 и рабочая арматура Ø20 – для этого случая анкеровка $L_{an}=580$ мм
- Заводим стержни с крюком в тело смежной стены с защитным слоем 120 мм и длиной в конце крюка 100 мм; $(380+120+100=600$ мм > 580 мм)

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



▼ Крюки в конце

Тип крюка: Пользовательский крюк

Угол: -90.00000

Радиус: 80.00 mm

Длина: 100.00 mm

▼ Защитный слой

На плоскости: 35.00

От плоскости: 90.00

Начало: 0.00 mm | Защитный с... ▼

Конец: 120.00 mm | Защитный с... ▼

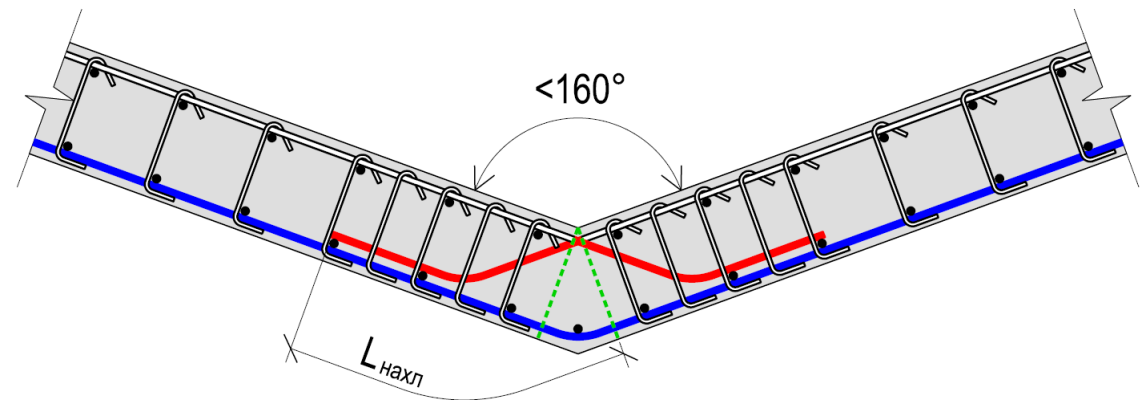
Узел W2



- Данный узел представлен пересечением двух стен (контурных или внутренних), повернутых под углом относительно плана;
- Угол в модели – **45 градусов**;
- Для моделирования данного узла необходимо определить и обозначить **линии нахлеста** внутренней арматуры и **линии для отступа** для стыковки в разбежку для внешней арматуры;

Длина нахлеста:

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
36	2340	1980	1800	1520
40	2600	2200	2000	1680

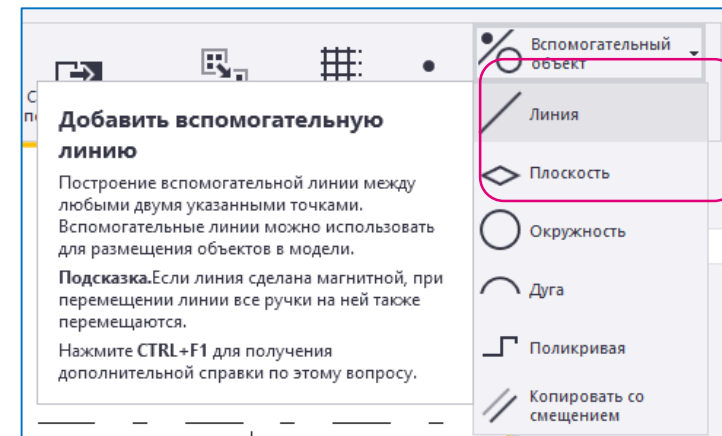
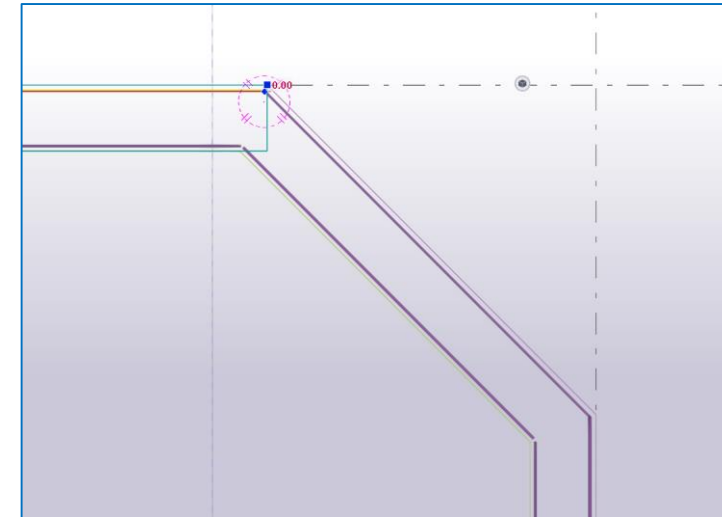
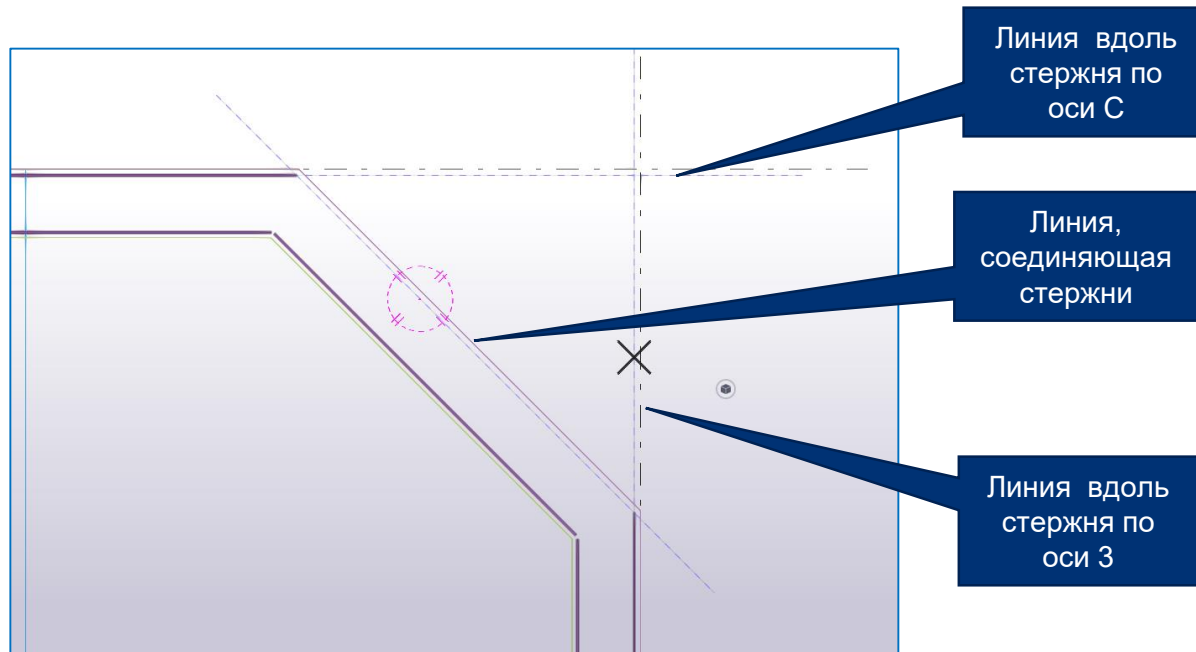


Узел W2



Моделирование узла:

- Переходим в плане к пересечению осей 3/С
- Начнем моделирование с внешних рядов армирования стены
- Удаляем горизонтальное армирование на скосе
- Переходим в раздел «Правка» , «Вспомогательный объект» и выбираем «Линия»
- Рисуем линии вдоль внешних стержней у осей С и 3
- Рисуем еще одну линию от концов стержней, соединяющую их

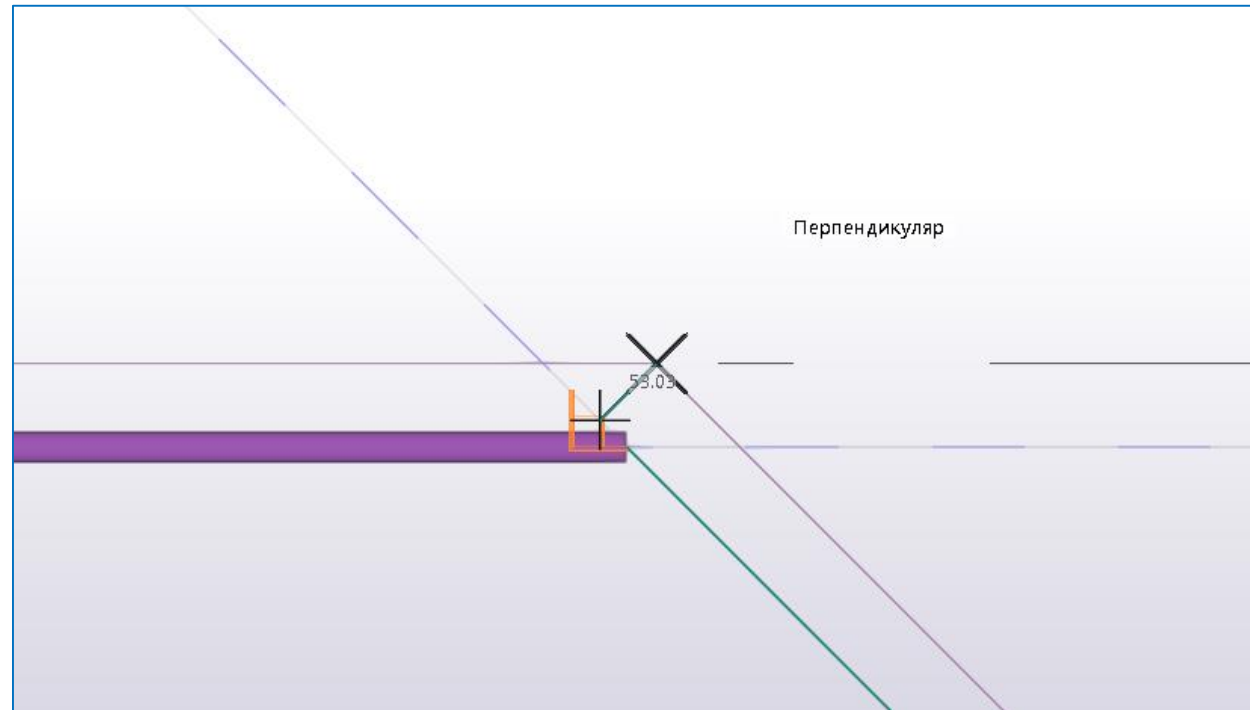
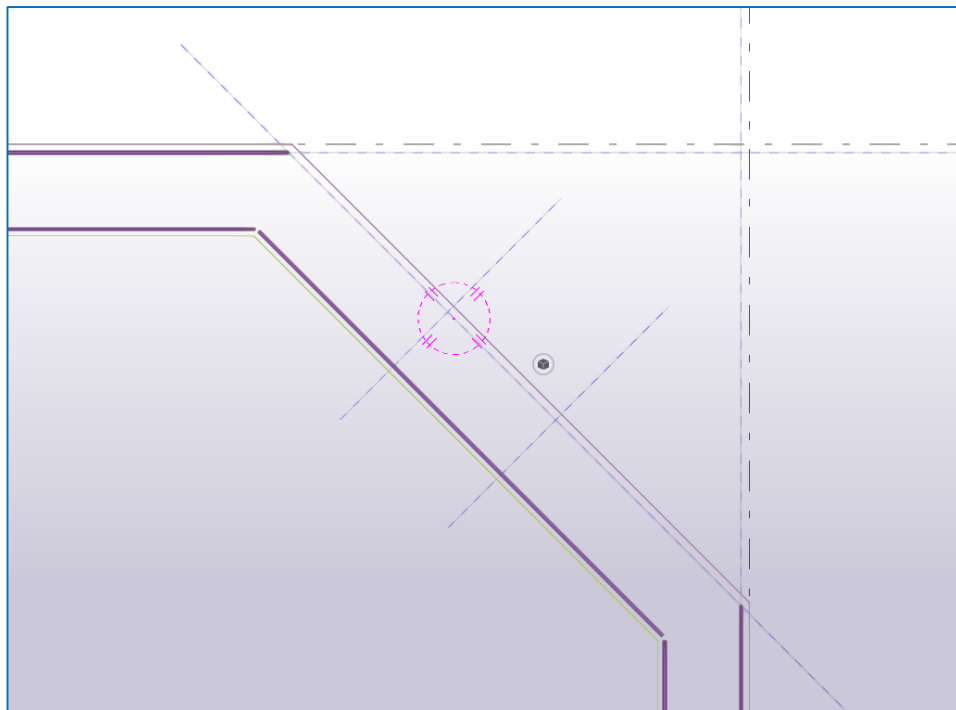


Узел W2



Моделирование узла:

- Рисуем дополнительную линию от верхнего края скоса, перпендикулярно ему, используя линию соединяющую концы стержней, чтоб создать перпендикуляр;
- Перемещаем ее вдоль скоса на 1500 мм;
- Копируем вдоль скоса еще на 1000 мм;

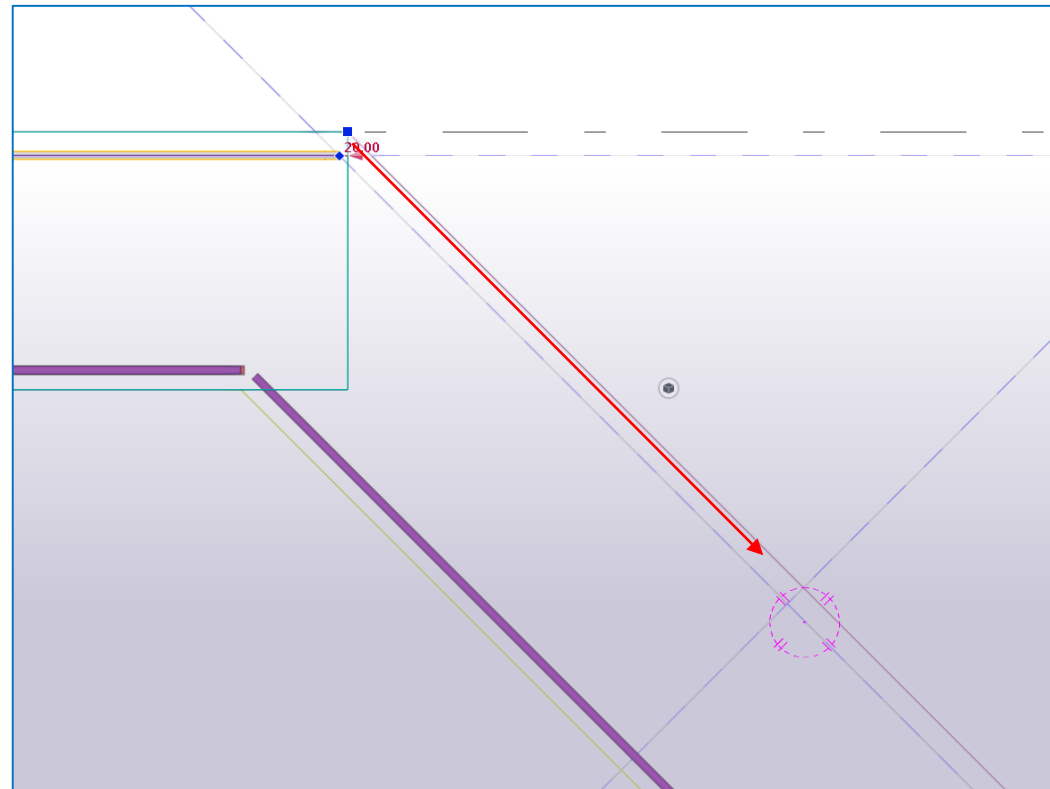
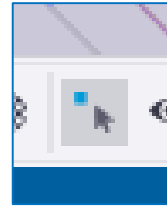
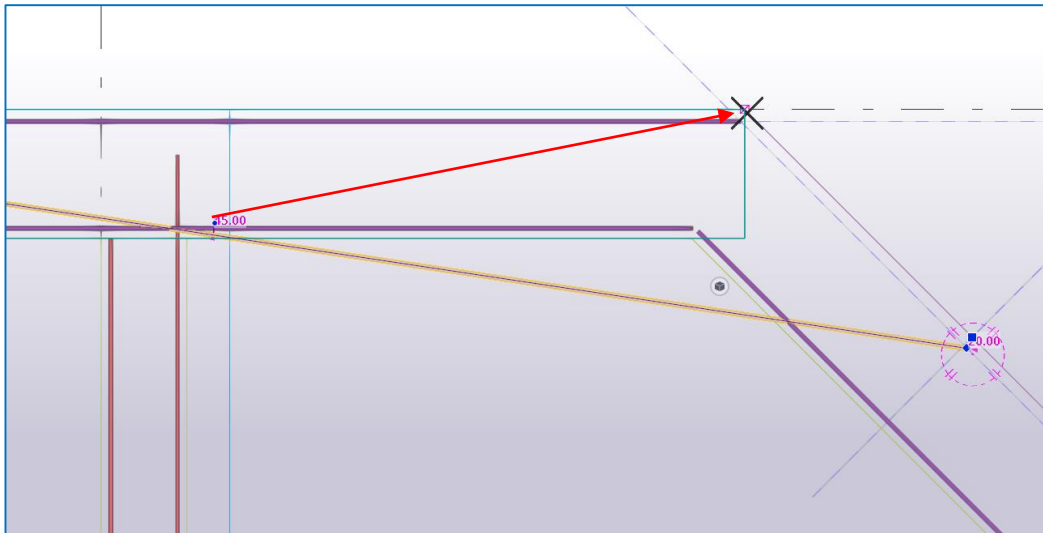


Узел W2



Моделирование узла:

- Включаем режим «Прямого изменения», если он не был включен
- Выбираем верхний стержень на плане и перетаскиваем синий квадрат в точку, показанную на картинке
- Опять выбираем тот же стержень и находим посередине стержня значок в виде синего круга и перетаскиваем его в точку, указанную на картинке

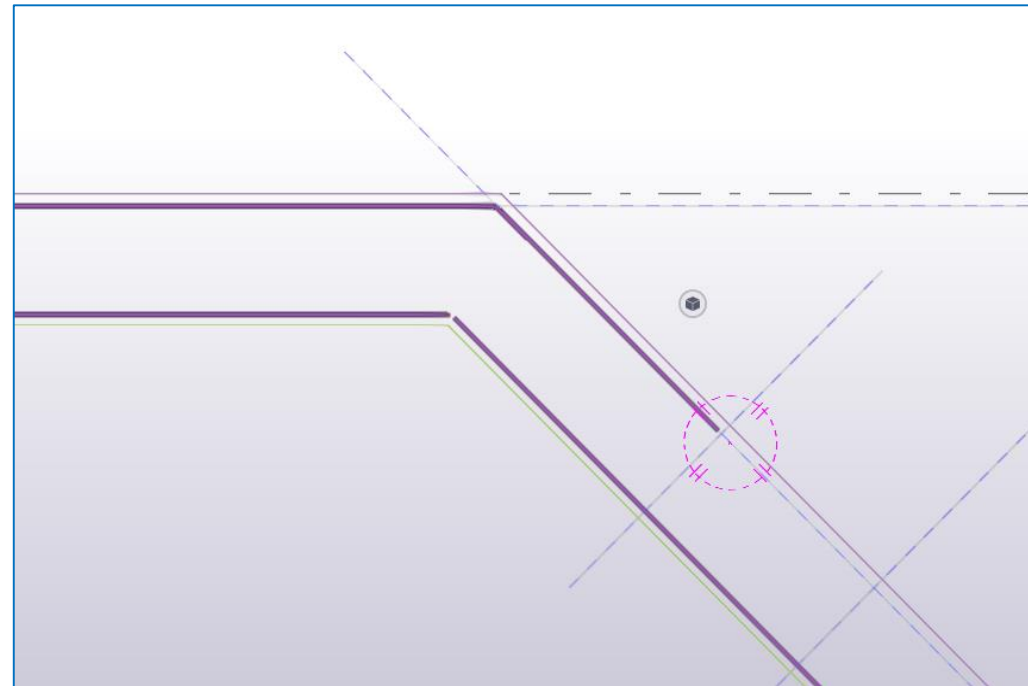
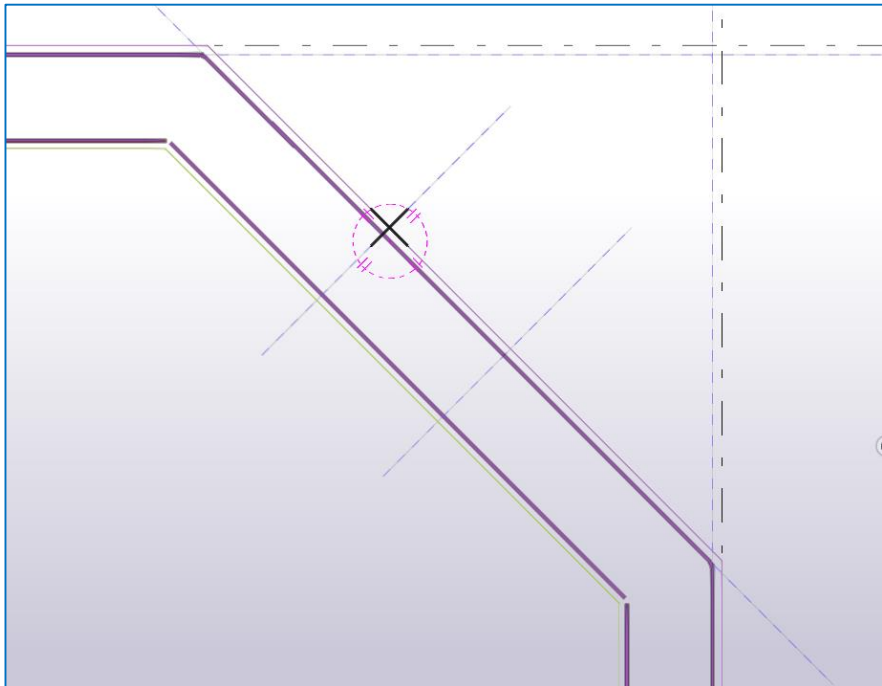


Узел W2



Моделирование узла:

- Видим как стержень принял нужную нам конфигурацию
- По аналогии, изменяем стержень с другого конца скоса
- Разбиваем на группы с шагом 400 мм и создаем соединение «в разбежку»

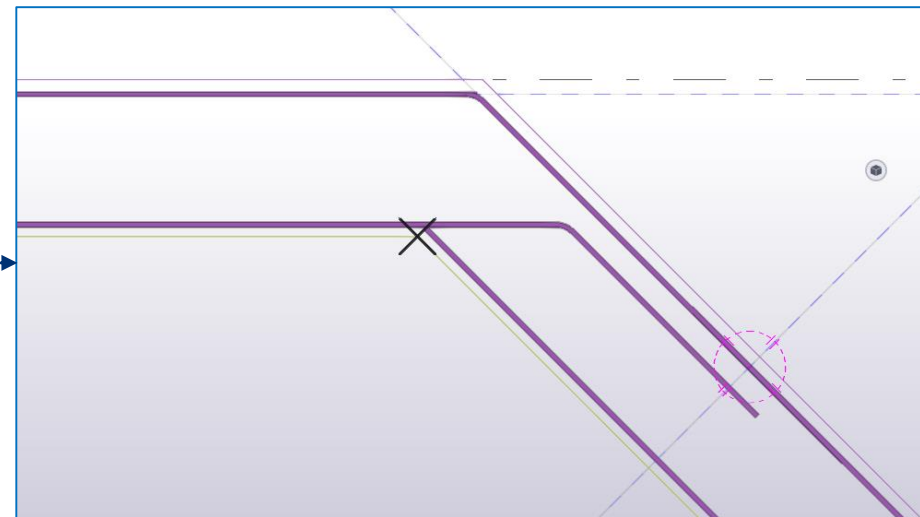
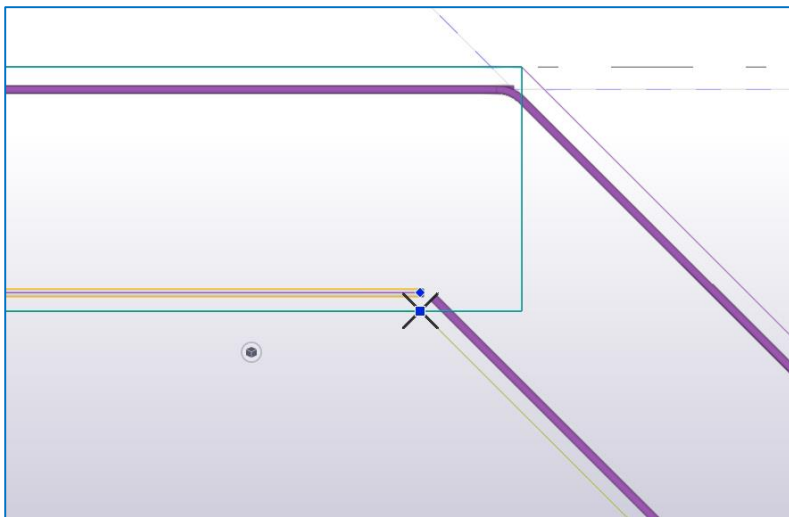
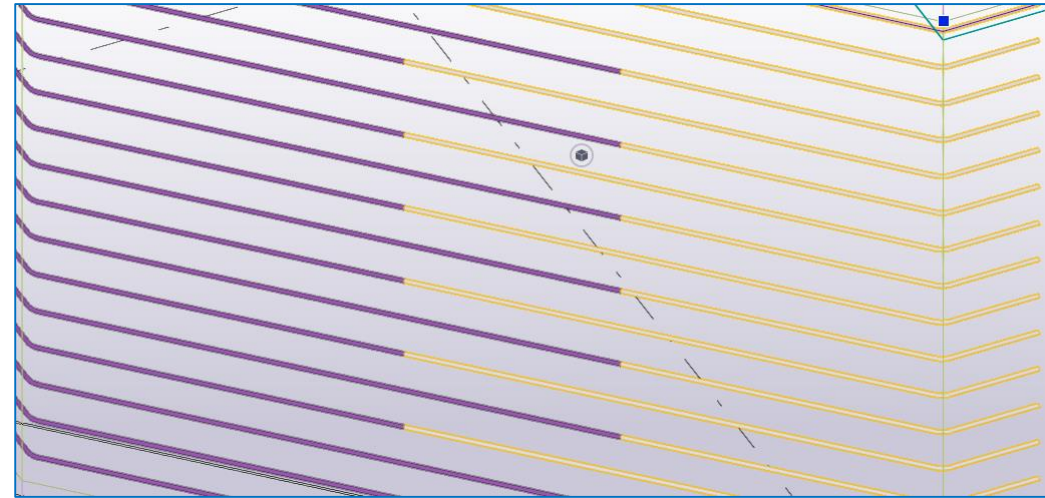


Узел W2



Моделирование узла:

- По аналогии выполняем нижний и верхний ярусы скоса;
- Далее переходим к внутренним стержням – их необходимо завести в сечение смежных стен на длину нахлеста – для бетона В45 и армирования Ø20 $L_{\text{нахлест}}=920$ мм;
- Выбираем верхний внутренний стержень и задаем крюк с углом поворота 45 градусов и длиной 500 мм;
- Сдвигаем «синий квадрат» на 1000 мм в сторону скоса;

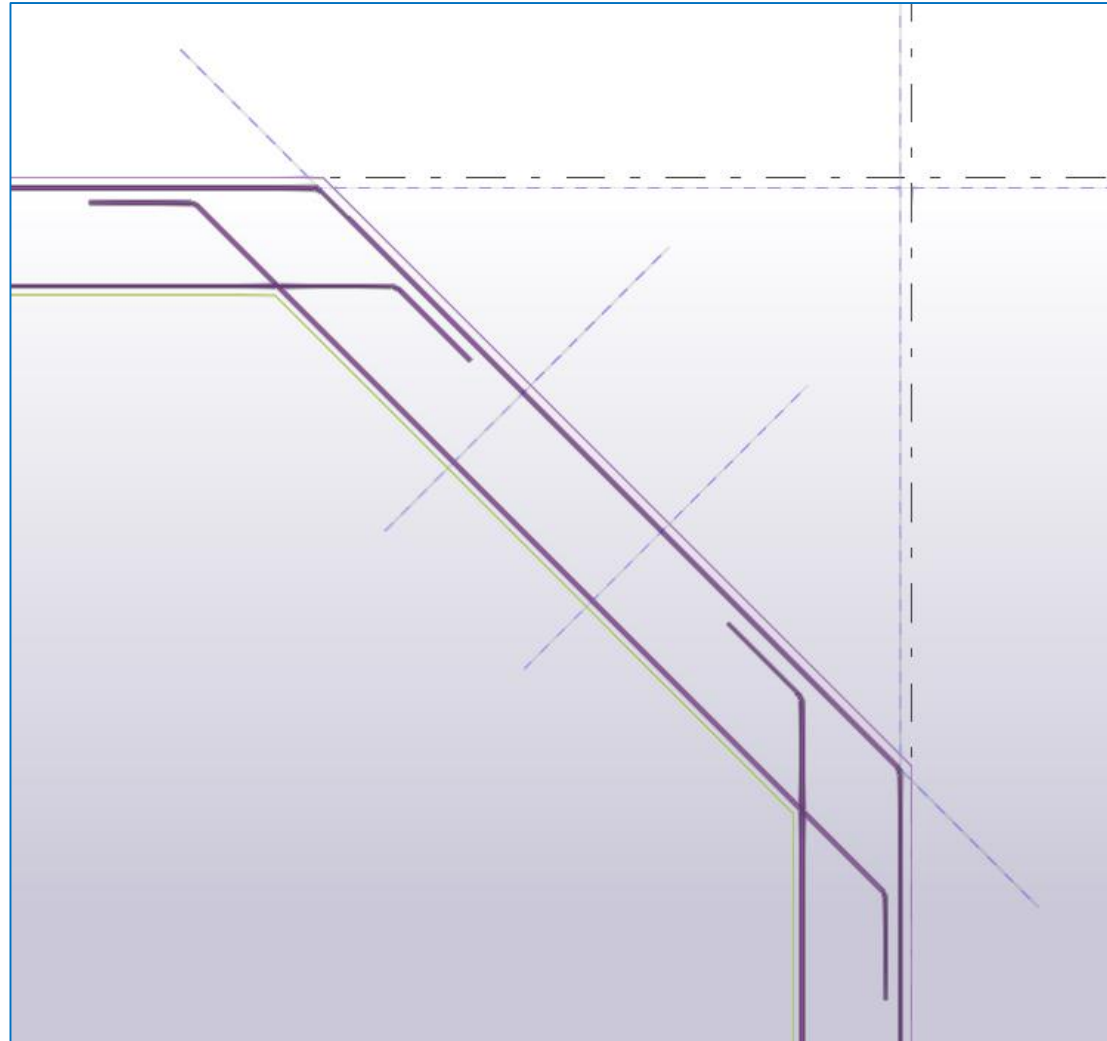


Узел W2



Моделирование узла:

- По аналогии выполняем другой край скоса

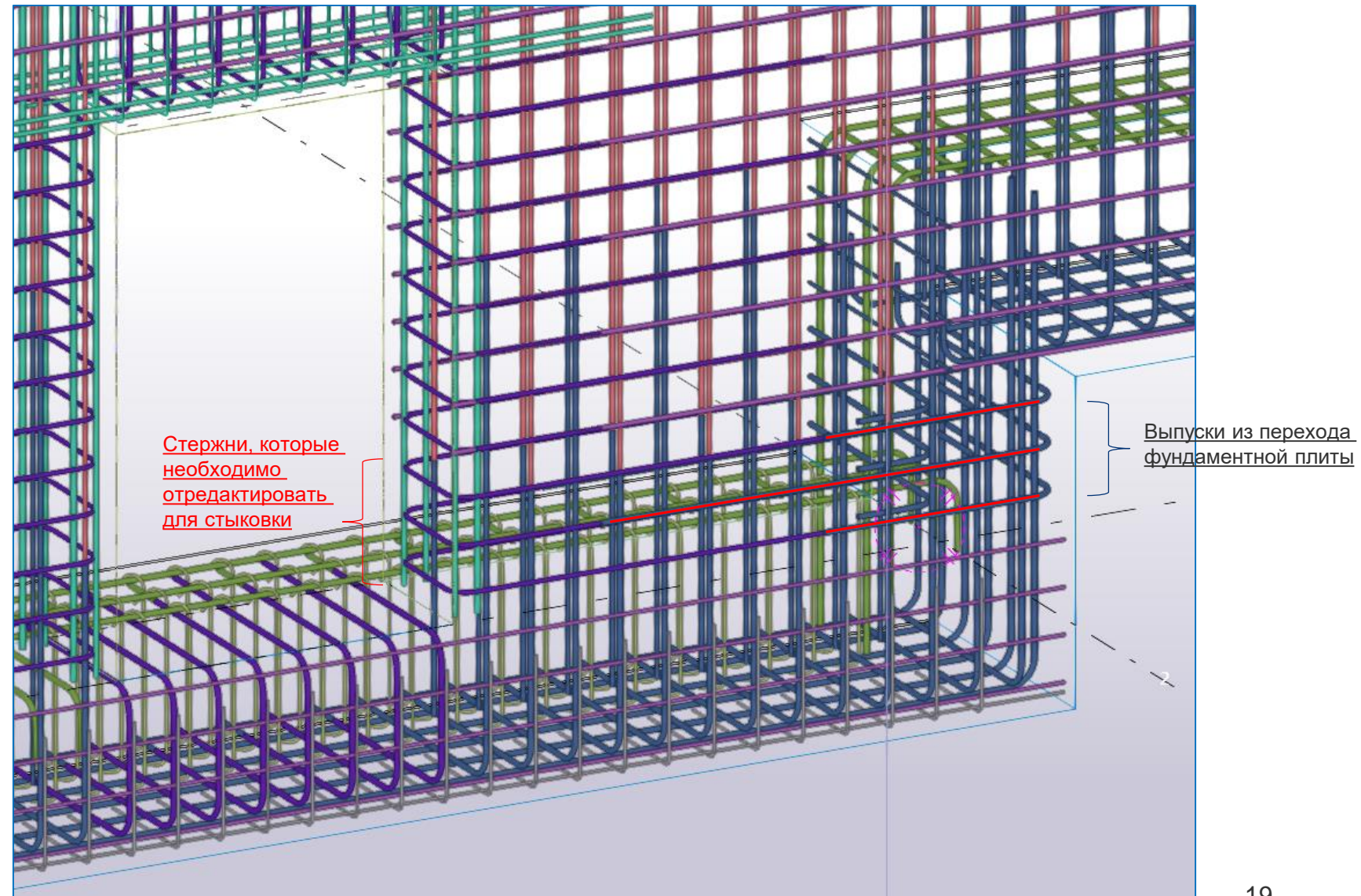


Узел W3



Моделирование узла:

- Необходимо откорректировать горизонтальную арматуру стены для стыковки со стержнями, выходящими из перехода фундаментной плиты, сохраняя при этом стыковку «в разбежку»



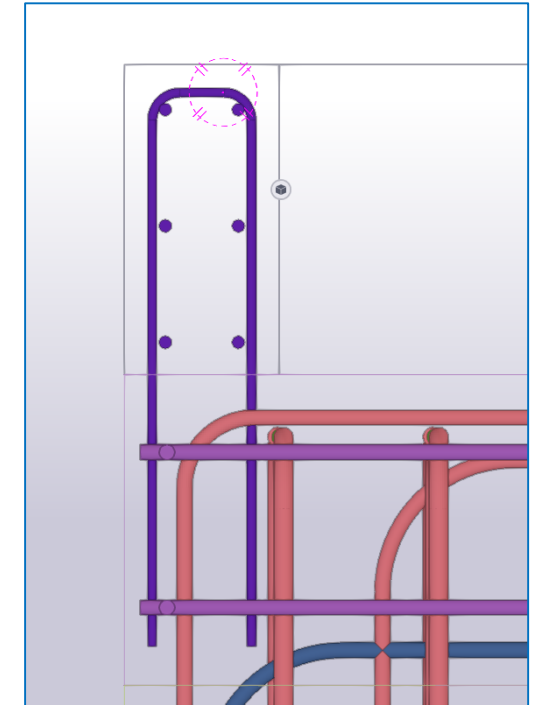
Узел W4 — моделирование узла сопряжений разных толщин



Рассмотрим узел сопряжений разных толщин на примере конструкций парапет – стена толщиной 400 мм будет переходить на кровле в парапет толщиной 200 мм;

Моделирование узла:

- Создаем на плите покрытия второго яруса по периметру парапет высотой 400 мм и шириной 200 мм
- Принимаем вертикальное армирование в виде П-образной позиции $\varnothing 12$ и защитными слоями 30 мм
- Анкеруем вертикальную позицию в плиту покрытия на Ланк (B45 $\varnothing 12$ Lank=350 мм)
- Горизонтальную арматуру принимаем $\varnothing 16$ с защитными слоями 45 мм по горизонтали и 50 мм от верхнего края



▼ Защитный слой	
На плоскости	30.00
От плоскости	50.00
Начало	-350.00 mm
Конец	-350.00 mm

▼ Защитный слой	
На плоскости	45.00
От плоскости	34.00 50.00
Начало	20.00 mm
Конец	20.00 mm

Спасибо за внимание

Захаров Никита Андреевич

Инженер-проектировщик 1-ой категории

08.05.2024

